

**STUDI KARAKTERISTIK DAN KEBUTUHAN PARKIR PADA PUSAT
PERBELANJAAN DI JALAN AGUS SALIM KOTA MALANG**

SKRIPSI

Disusun Oleh :

RYAN REGINALD JACOB

NIM : 13.21.044



JURUSAN TEKNIK SIPIL – SI

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2018

LEMBAR PERSETUJUAN

STUDI KARAKTERISTIK DAN KEBUTUHAN PARKIR PADA PUSAT PERBELANJAAN DI JALAN AGUS SALIM KOTA MALANG

TUGAS AKHIR (SKRIPSI)

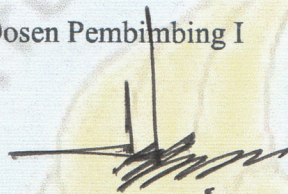
*Diajukan Kepada
Institut Teknologi Nasional Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Peryarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil*

Disusun Oleh:

RYAN REGINALD JACOB
13.21.044

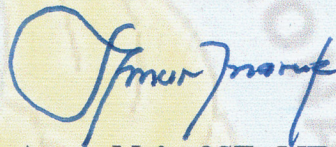
Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



Ir. Agus Prajitno, MT

Dosen Pembimbing II



Annur Ma'ruf, ST., MT

Mengetahui:

Ketua Program Studi
Teknik Sipil S-1 ITN Malang



Ir. I Wayan Mundra, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2018

LEMBAR PENGESAHAN

STUDI KARAKTERISTIK DAN KEBUTUHAN PARKIR PADA PUSAT PERBELANJAAN DI JALAN AGUS SALIM KOTA MALANG

TUGAS AKHIR (SKRIPSI)

Dipertahankan dihadapan dewan penguji ujian skripsi jenjang strata satu (s-1)

Pada hari : Sabtu

Tanggal : 13 Januari 2018

Dan diterima untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar sarjana teknik sipil

Disusun Oleh:

RYAN REGINALD JACOB

13.21.044

Disahkan oleh :

Panitia ujian

Ketua Program Studi
Teknik Sipil S-1 ITN Malang



Ir. I Wayan Mundra, MT

Sekretaris



Ir. Munasih, MT

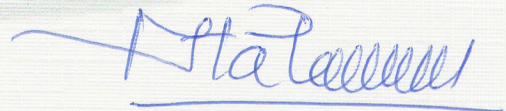
Anggota Penguji

Penguji I



Ir. Eding Iskak Imananto, MT

Penguji II



Ir. Togi H. Nainggolan, MS

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2018

Halaman Persembahan

Kupersembahkan skripsi ini kepada yang utama dari segalanya, untuk Tuhan yang selalu ada untukku...

meski jarang kegereja, klo kegereja pasti ngantuk dan ketiduran. Thank you so much for everything Jesus!

Untuk Mr. Jacob dan Mrs. Jacob , terimakasih selalu ada walaupun uang bulanan dikurangi karna gak lulus-lulus haha, papi yg slalu nelpon walaupun cuma 30 detik, mami yg slalu ngingatin soal tugas dan skripsi (: ,tetaplah sehat dan menualah bersama. You guys are my treasure!

Untuk elo, adikku tercinta (duh..bau loo), kk udh lulus , sekarang gliranmu lo! walau kita sering kelai tapi serius kangen bgt sama km lo asli!

Untuk sahabat-sahabatku, aku gakan bisa sampai kesini tanpa bantuan kalian!!, buat enzo&ganda get ur skripsi done dude,just like Walt Disney said "The way to get started is to quit talking and begin doing", see you on top guys!. Muito obrigado nomo! Danke banyaa kawan!.

Untuk kamu wanita pujaan hati yang tak sempat tersampaikan, kupersembahkan karya kecil ini sbg bentuk apresiasi kepada rasaku yg tak pernah terdengar, biar waktu yg menjawab apakah kita bisa bertemu lagi. Seperti kalimat yg kupetik dari sebuah novel "ahh gak bersama jg gk apa-apa, asal kamunya tetep di bumi,udah cukup,udah bikin aku senang" (:

For RedVelvet, specially Irene-eonni and Wendy, you guys mean so much for me, your song really made my day , all of them , I just love them! I dedicated this essay for all of you RedVelvet, 대단히 감사합니다 !!, Eonni hwaitinggg!! 나는 당신을 사랑합니다!! ^_^

"Don't be Discouraged. It is often the last key in the bunch that opens the door"



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
Jl. Bendungan Sigura-gura No.2 Telp (0341) 551431 Malang

PERYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : RYAN REGINALD JACOB

NIM : 13.21.044

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perancangan
Institut Teknologi Nasional Malang

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi Saya yang berjudul :

“STUDI KARAKTERISTIK DAN KEBUTUHAN PARKIR PADA PUSAT PERBELANJAAN DI JALAN AGUS SALIM KOTA MALANG”

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pusaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia skripsi ini dan gelar akademis yang saya peroleh (Sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan-perundang undangan yang berlaku (UUD No 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 Pasal 70).

Malang, 23 Februari 2018



Ryan R. Jacob

STUDI KARAKTERISTIK DAN KEBUTUHAN PARKIR PADA PUSAT PERBELANJAAN DI JALAN AGUS SALIM KOTA MALANG

Ryan Reginald Jacob
Mahasiswa
Jurusan Teknik Sipil
Institut Teknologi Nasional
Jln. Bend. Sigura-gura 02
Malang
Telp/Fax (0341)551431

Ir. Agus Prajitno, MT
Dosen/Pembimbing I
Jurusan Teknik Sipil
Institut Teknologi Nasional
Jln. Bend. Sigura-gura 02
Malang
Telp/Fax (0341)551431

Annur Ma'ruf, ST., MT
Dosen/Pembimbing II
Jurusan Teknik Sipil
Institut Teknologi Nasional
Jln. Bend. Sigura-gura 02
Malang
Telp/Fax (0341)551431

Abstrak: Pusat perbelanjaan di Jalan Agus Salim Kota Malang dihadapkan pada masalah penyediaan fasilitas ruang parkir. Salah satunya diantaranya adalah kesulitan untuk pengadaan fasilitas ruang parkir yang sesuai dengan tingkat permintaan yang sebenarnya. Efisiensi penyediaan ruang parkir dapat dicapai jika tingkat penyediaan fasilitas parkir sesuai dengan tingkat permintaan yang ada. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik parkir, tingkat keterkaitan kebutuhan luas parkir dan variabel-variabel apa saja yang menentukan dalam pembentukan model luas parkir yang optimal, bagaimana model kebutuhan luas parkir pada pusat perbelanjaan di Jalan Agus Salim Kota Malang.

Untuk mengetahui karakteristik parkir diperlukan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dengan pengamatan langsung dilapangan meliputi: data kendaraan parkir, dan inventarisasi parkir. Data primer diperoleh dengan cara melakukan survei selama 3 hari pada tanggal 19-21 November 2016, jam 09.00 WIB – 20.30 WIB pada masing-masing pusat perbelanjaan. Data sekunder diperoleh dari bagian manajemen pusat perbelanjaan yaitu berupa data parameter pusat perbelanjaan. Pusat perbelanjaan yang ditinjau yaitu : Mitra Plaza, Gajahmada Plaza, dan Malang Plaza. Pemodelan kebutuhan luas parkir dilakukan memakai metoda analisis regresi sederhana dan regresi berhanda dengan bantuan program Microsoft Excel 2013. Variabel bebas yang ditinjau meliputi : jumlah kendaraan roda empat, jumlah kendaraan roda dua, luas bangunan, jumlah karyawan. Sedangkan variabel tetap adalah luas parkir roda empat, luas parkir roda dua.

Dari hasil analisis karakteristik parkir yaitu Volume parkir sebesar 833 kendaraan di Malang Plaza, Akumulasi tertinggi sebesar 53 kendaraan, Durasi parkir sebesar 1.6jam/kend, PTO terbesar 0,89 kend/SRP/jam di Mitra Plaza, Kapasitas parkir tertinggi 89 petak.kend/jam, Indeks parkir terbesar berada di Mitra Plaza 4.36. Kebutuhan parkir yang tertinggi pada roda empat sebesar 38 ruang, untuk roda dua on-street sebesar 80 ruang, dan untuk off-street sebesar 66 ruang. Hasil analisis hubungan luas parkir dengan parameter-parameter pusat perbelanjaan didapat hubungan yang memberikan tingkat akurasi terbaik serta memenuhi syarat pengujian statistik. Dengan 5 kali percobaan, hubungan kebutuhan parkir mobil dengan Jumlah mobil (X_1), Luas bangunan (X_2) terbaik yaitu $Y = 27,745 + 5,9055X_1 + 0,0428X_2$ ($r = 0,98$). Hubungan kebutuhan parkir motor dengan Jumlah Motor (X_1), Luas bangunan (X_2), dan Jumlah Karyawan (X_3) dengan 5 kali percobaan mendapatkan yang terbaik yaitu $Y = 288 + 0,75X_1 + 0,0078X_2 + 0,09X_3$ ($r = 0,86$).

Kata kunci: karakteristik parkir, kebutuhan parkir, pemodelan parkir.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, hidayah serta kekuatan sehingga skripsi dengan judul “Studi Karakteristik dan Kebutuhan Parkir pada Pusat Perbelanjaan di Jalan Agus Salim Kota Malang” dapat diselesaikan dengan baik.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk meraih gelar sarjana pada jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang. Dengan adanya skripsi ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan pengalaman mengenai jalan bagi penulis maupun pembaca.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan dan pengerjaan skripsi ini. Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP).
3. Bapak Ir. I Wayan Mundra, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1.
4. Bapak Ir. Agus Prajitno selaku dosen pembimbing I
5. Bapak Annur Ma'ruf, ST., MT. selaku dosen pembimbing II
6. Orang tua yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil
7. Semua teman, kerabat, dan orang-orang disekitar yang selau menginspirasi.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik saran yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Malang,.....2018

Penyusun

RYAN R JACOB

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR TERIMAKASIH

PERYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

ABSTRAK i

KATA PENGANTAR ii

DAFTAR ISI..... iv

DAFTAR TABEL..... vii

DAFTAR GAMBAR..... xv

DAFTAR NOTASI..... xvi

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Identifikasi Masalah 3

1.3 Rumusan Masalah 3

1.4 Batasan Masalah..... 3

1.5 Tujuan..... 4

1.6 Ruang Lingkup 4

1.7 Keluaran dan Manfaat Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 7

2.1 Pusat Perbelanjaan..... 7

2.1.1 Pengertian Pusat Perbelanjaan 7

2.1.2 Kebutuhan Parkir Pada Pusat Perbelanjaan 7

2.2 Parkir 9

2.2.1 Pengertian Parkir 9

2.2.2 Jenis Parkir 11

2.2.3 Kebutuhan Parkir.....	17
2.2.4 Karakteristik Parkir	21
2.2.5 Satuan Ruang Parkir.....	27
2.3 Pengertian Regresi.....	32
2.3.1 Analisis Regresi Linier.....	32
2.3.2 Analisis Regresi Linier Sederhana	33
2.3.3 Analisis Regresi Linier Berganda	34
2.3.4 Korelasi	35
BAB III METODOLOGI STUDI.....	38
3.1 Tinjauan Umum.....	38
3.1.1 Survey Inventaris Parkir.....	38
3.1.2 Survey Pemakaian Ruang Parkir.....	39
3.2 Metode Survey	41
3.3 Perencanaan Survey	43
3.3.1 Peralatan dan Personil Survey.....	43
3.4 Langkah-Langkah Persiapan Pengambilan Data.....	43
3.5 Waktu Pengambilan Data.....	45
3.6 Lokasi Studi.....	45
3.7 Metode Pengolahan Data	47
3.7.1 Metode Analisis Karakteristik Parkir	47
3.7.2 Metode Analisis Kebutuhan Parkir	47
BAB IV DATA DAN PENGOLAHAN DATA	48
4.1 Tinjauan Umum Wilayah Studi	48
4.1.1 Kondisi Fisik	48
4.1.2 Kependudukan.....	48
4.1.3 Kondisi Eksisting Lokasi Penelitian	49

4.2 Hasil Survey	50
4.2.1 Data Survey Plat Number Check	50
4.2.2 Analisa Karakteristik Parkir	50
BAB V PERMODELAN	132
5.1 Model Kebutuhan Parkir Mobil Hari Sabtu	132
5.2 Pemodelan dan Aplikasi Model	158
5.3 Model Kebutuhan Parkir Mobil Hari Minggu	160
5.4 Pemodelan dan Aplikasi Model	186
5.5 Model Kebutuhan Parkir Mobil Hari Senin	188
5.6 Pemodelan dan Aplikasi Model	214
5.7 Model Kebutuhan Parkir Motor Hari Senin	216
5.8 Pemodelan dan Aplikasi Model	242
5.9 Model Kebutuhan Parkir Motor Hari Minggu	244
5.10 Pemodelan dan Aplikasi Model	270
5.11 Model Kebutuhan Parkir Motor Hari Senin	272
5.12 Pemodelan dan Aplikasi Model	298
5.13 Uji antar variabel (X_1, X_2 , dan X_3)	299
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	302
6.1 Kesimpulan	302
6.2 Saran	305
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel

2.1	Persentase kendaraan parkir di pusat kota Amerika	18
2.2	Kebutuhan Tempat Parkir berdasarkan Dinas Tata Kota.....	19
2.3	Kebutuhan Ruang Parkir berdasarkan Jenis Tata Guna Lahan	19
2.4	Contoh Tabel Akumulasi Parkir.....	23
2.5	Contoh Tabel Indeks Parkir	26
2.6	Lebar Buka Pintu Kendaraan	28
2.7	Penentuan Satuan Ruang Parkir (SRP)	28
2.8	Ukuran SRP Mobil Penumpang	30
2.9	Ukuran SRP Bus atau Truk	31
3.1	Contoh Formulir Survey	42
4.1	Volume Parkir	50
4.1.1	Kendaraan yang ada sebelum survey	51
4.1.2	Kendaraan Hasil survey	51
4.1.3	Volume Parkir off-street	51
4.1.4	Kendaraan yang ada sebelum survey	51
4.1.5	Jumlah Kendaraan Hasil survey	52
4.2	Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Sabtu).....	53
4.3	Grafik Kendaraan Roda Empat (Sabtu)	55
4.4	Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Sabtu).....	55
4.5	Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Sabtu).....	56
4.6	Grafik Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Sabtu).....	57
4.7	Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Sabtu).....	58
4.8	Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Minggu)	59
4.9	Grafik Kendaraan Roda Empat (Minggu).....	60

4.10 Grafik Akumulasi Roda Empat (Minggu)	61
4.11 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Minggu)	61
4.12 Grafik Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Minggu)	63
4.13 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Minggu)	63
4.14 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Senin).....	64
4.15 Grafik Kendaraan Roda Empat (Senin)	65
4.16 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Senin).....	66
4.17 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Senin).....	66
4.18 Grafik Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Senin).....	68
4.19 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Senin)	68
4.20 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Sabtu).....	70
4.21 Grafik Kendaraan Roda Empat (Sabtu)	71
4.22 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Sabtu).....	72
4.23 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Sabtu).....	72
4.24 Grafik Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Sabtu).....	74
4.25 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Sabtu)	74
4.26 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>Off-Street</i> (Sabtu).....	75
4.27 Grafik Kendaraan Roda Dua <i>Off-Street</i> (Sabtu)	76
4.28 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda dua <i>Off-Street</i> (Sabtu).....	77
4.29 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Minggu)	77
4.30 Grafik Kendaraan Roda Empat (Minggu).....	79
4.31 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Minggu)	79
4.32 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Minggu)	80
4.33 Grafik Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Minggu)	81
4.34 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Minggu)	82
4.35 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>Off-Street</i> (Minggu)	83

4.36 Grafik Kendaraan Roda Dua <i>Off-Street</i> (Minggu).....	84
4.37 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda dua <i>Off-Street</i> (Minggu)	85
4.38 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Senin).....	85
4.39 Grafik Kendaraan Roda Empat (Senin)	87
4.40 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Senin).....	87
4.41 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Senin).....	88
4.42 Grafik Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Senin).....	89
4.43 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Senin)	90
4.44 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>Off-Street</i> (Senin).....	90
4.45 Grafik Kendaraan Roda Dua <i>Off-Street</i> (Senin)	92
4.46 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda dua <i>Off-Street</i> (Senin).....	92
4.47 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Sabtu).....	93
4.48 Grafik Kendaraan Roda Empat (Sabtu)	94
4.49 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Sabtu).....	95
4.50 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Sabtu).....	95
4.51 Grafik Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Sabtu).....	97
4.52 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Sabtu)	97
4.53 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>Off-Street</i> (Sabtu).....	98
4.54 Grafik Kendaraan Roda Dua <i>Off-Street</i> (Sabtu)	99
4.55 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda dua <i>Off-Street</i> (Sabtu).....	100
4.56 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Minggu)	100
4.57 Grafik Kendaraan Roda Empat (Minggu).....	101
4.58 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Minggu)	102
4.59 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Minggu)	103
4.60 Grafik Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Minggu)	104
4.61 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Minggu)	105

4.62 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>Off-Street</i> (Minggu)	105
4.63 Grafik Kendaraan Roda Dua <i>Off-Street</i> (Minggu).....	107
4.64 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda dua <i>Off-Street</i> (Minggu)	107
4.65 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Senin).....	108
4.66 Grafik Kendaraan Roda Empat (Senin)	109
4.67 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Senin).....	110
4.68 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Senin).....	110
4.69 Grafik Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Senin).....	112
4.70 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i> (Senin).....	112
4.71 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua <i>Off-Street</i> (Senin).....	113
4.72 Grafik Kendaraan Roda Dua <i>Off-Street</i> (Senin)	114
4.73 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda dua <i>Off-Street</i> (Senin).....	115
4.74 Durasi Parkir Kendaraan Roda Empat	117
4.75 Durasi Parkir Kendaraan Roda Dua (<i>On-Street Parking</i>).....	117
4.76 Durasi Parkir Kendaraan Roda Dua (<i>Off-Street Parking</i>).....	117
4.77 Tingkat Pergantian Parkir Kendaraan Roda Empat	119
4.78 Tingkat Pergantian Parkir Kendaraan Roda Dua (<i>On-Street Parking</i>)	120
4.79 Tingkat Pergantian Parkir Kendaraan Roda Dua (<i>Off-Street Parking</i>)	120
4.80 Kapasitas Parkir	122
4.81 Kapasitas Parkir Roda Dua <i>Off-Street</i>	122
4.82 Parking Supply Motor Mitra Plaza (<i>On-Street Parking</i>)	123
4.83 Parking Supply Mobil Mitra Plaza (<i>Off-Street Parking</i>)	124
4.84 Parking Supply Motor Gajahmada (<i>On-Street Parking</i>).....	124
4.85 Parking Supply Motor Gajahmada (<i>Off-Street Parking</i>)	125
4.86 Parking Supply Mobil Gajahmada (<i>Off-Street Parking</i>).....	125
4.87 Parking Supply Motor Malang Plaza (<i>On-Street Parking</i>)	126

4.88 Parking Supply Motor Malang Plaza (<i>Off-Street Parking</i>).....	126
4.89 Parking Supply Mobil Malang Plaza (<i>Off-Street Parking</i>).....	127
4.90 Indeks Parkir Kendaraan Roda Empat	128
4.91 Indeks Parkir Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i>	129
4.92 Indeks Parkir Kendaraan Roda Dua <i>Off-Street</i>	129
4.93 Kebutuhan Parkir Kendaraan Roda Empat	131
4.94 Kebutuhan Parkir Kendaraan Roda Dua <i>On-Street</i>	131
4.95 Kebutuhan Parkir Kendaraan Roda Dua <i>Off-Street</i>	131
5.1 Matriks Korelasi antara peubah bebas dan peubah tidak bebas	132
5.2 Input data hari Sabtu	134
5.3 Regresi Linier Berganda	137
5.4 Input data hari Sabtu	140
5.5 Regresi Linear Berganda.....	142
5.6 Input data hari Sabtu	144
5.7 Regresi Linier Berganda	147
5.8 Input data hari Sabtu	149
5.9 Regresi Linear Berganda.....	151
5.10 Input data hari Sabtu	153
5.11 Regresi Linear Berganda.....	155
5.12 Hasil permodelan luas parkir langkah demi langkah	158
5.13 Model Kebutuhan Luas Parkir	158
5.14 Matriks Korelasi antara peubah bebas dan peubah tidak bebas	161
5.15 Input data hari Minggu.....	162
5.16 Regresi Linier Berganda	165
5.17 Input data hari Minggu.....	168
5.18 Regresi Linear Berganda.....	170

5.19 Input data hari Minggu.....	172
5.20 Regresi Linier Berganda	175
5.21 Input data hari Minggu.....	177
5.22 Regresi Linear Berganda.....	179
5.23 Input data hari Minggu.....	181
5.24 Regresi Linear Berganda.....	183
5.25 Hasil permodelan luas parkir langkah demi langkah	186
5.26 Model Kebutuhan Luas Parkir	186
5.27 Matriks Korelasi antara peubah bebas dan peubah tidak bebas	189
5.28 Input data hari Senin	190
5.29 Regresi Linier Berganda	193
5.30 Input data hari Senin	196
5.31 Regresi Linear Berganda.....	198
5.32 Input data hari Senin	200
5.33 Regresi Linier Berganda	203
5.34 Input data hari Senin	205
5.35 Regresi Linear Berganda.....	207
5.36 Input data hari Senin	209
5.37 Regresi Linear Berganda.....	211
5.38 Hasil permodelan luas parkir langkah demi langkah	214
5.39 Model Kebutuhan Luas Parkir	214
5.40 Matriks Korelasi antara peubah bebas dan peubah tidak bebas	217
5.41 Input data hari Sabtu	218
5.42 Regresi Linier Berganda	221
5.43 Input data hari Sabtu	224
5.44 Regresi Linear Berganda.....	226

5.45 Input data hari Sabtu	228
5.46 Regresi Linier Berganda	231
5.47 Input data hari Sabtu	233
5.48 Regresi Linear Berganda.....	235
5.49 Input data hari Sabtu	237
5.50 Regresi Linear Berganda.....	239
5.51 Hasil permodelan luas parkir langkah demi langkah	242
5.52 Model Kebutuhan Luas Parkir	242
5.53 Matriks Korelasi antara peubah bebas dan peubah tidak bebas	245
5.54 Input data hari Minggu.....	246
5.55 Regresi Linier Berganda	249
5.56 Input data hari Minggu.....	252
5.57 Regresi Linear Berganda.....	254
5.58 Input data hari Minggu.....	256
5.59 Regresi Linier Berganda	259
5.60 Input data hari Minggu.....	261
5.61 Regresi Linear Berganda.....	263
5.62 Input data hari Minggu.....	265
5.63 Regresi Linear Berganda.....	267
5.64 Hasil permodelan luas parkir langkah demi langkah	270
5.65 Model Kebutuhan Luas Parkir	270
5.66 Matriks Korelasi antara peubah bebas dan peubah tidak bebas	273
5.67 Input data hari Senin	274
5.68 Regresi Linier Berganda	277
5.69 Input data hari Senin	280
5.70 Regresi Linear Berganda.....	282

5.71 Input data hari Senin	285
5.72 Regresi Linier Berganda	287
5.73 Input data hari Senin	289
5.74 Regresi Linear Berganda.....	291
5.75 Input data hari Senin	293
5.76 Regresi Linear Berganda.....	295
5.77 Hasil permodelan luas parkir langkah demi langkah	298
5.78 Model Kebutuhan Luas Parkir	298

DAFTAR GAMBAR

Gambar

2.1	Pola parkir kendaraan satu sisi 90°	13
2.2	Pola parkir kendaraan satu sisi sudut 30°, 45°, 60°	14
2.3	Pola parkir kendaraan dua sisi sudut 90°	14
2.4	Pola parkir kendaraan dua sisi sudut 30°, 45°, 60°	15
2.5	Pola parkir pulau sudut 90°	15
2.6	Pola parkir sudut 45° tipe A	16
2.7	Pola parkir sudut 45° tipe B	16
2.8	Pola parkir sudut 45° tipe C	17
2.9	Akumulasi Maksimum Parkir	20
2.10	SRP untuk Mobil Penumpang	29
2.11	SRP untuk Bus atau Truk	30
2.12	SRP untuk Sepeda Motor	31
2.13	Pola garis lurus	33
2.14	Korelasi Positif	36
2.15	Korelasi Negatif	36
2.16	Korelasi Nol	37
3.1	Diagram Alir	44
3.2	Lokasi Penelitian	46
5.1	Bagan alir analisa data regresi (X_1, X_2 , dan X_3)	136
5.2	Bagan alir analisa data regresi (X_1 dan X_2)	141
5.3	Bagan alir analisa data regresi (X_1)	146
5.4	Bagan alir analisa data regresi (X_1 dan X_3)	150
5.5	Bagan alir analisa data regresi (X_2 dan X_3)	154
5.6	Bagan alir analisa data regresi (X_1, X_2 , dan X_3)	165

5.7 Bagan alir analisa data regresi (X_1 dan X_2).....	169
5.8 Bagan alir analisa data regresi (X_1).....	174
5.9 Bagan alir analisa data regresi (X_1 dan X_3).....	178
5.10 Bagan alir analisa data regresi (X_2 dan X_3).....	182
5.11 Bagan alir analisa data regresi (X_1, X_2 , dan X_3)	192
5.12 Bagan alir analisa data regresi (X_1 dan X_2).....	197
5.13 Bagan alir analisa data regresi (X_1).....	202
5.14 Bagan alir analisa data regresi (X_1 dan X_3).....	206
5.15 Bagan alir analisa data regresi (X_2 dan X_3).....	210
5.16 Bagan alir analisa data regresi (X_1, X_2 , dan X_3)	220
5.17 Bagan alir analisa data regresi (X_1 dan X_2).....	225
5.18 Bagan alir analisa data regresi (X_1).....	230
5.19 Bagan alir analisa data regresi (X_1 dan X_3).....	234
5.20 Bagan alir analisa data regresi (X_2 dan X_3).....	238
5.21 Bagan alir analisa data regresi (X_1, X_2 , dan X_3)	248
5.22 Bagan alir analisa data regresi (X_1 dan X_2).....	253
5.23 Bagan alir analisa data regresi (X_1).....	258
5.24 Bagan alir analisa data regresi (X_1 dan X_3).....	262
5.25 Bagan alir analisa data regresi (X_2 dan X_3).....	266
5.26 Bagan alir analisa data regresi (X_1, X_2 , dan X_3)	276
5.27 Bagan alir analisa data regresi (X_1 dan X_2).....	281
5.28 Bagan alir analisa data regresi (X_1).....	286
5.29 Bagan alir analisa data regresi (X_1 dan X_3).....	290
5.30 Bagan alir analisa data regresi (X_2 dan X_3).....	294

SKRIPSI

STUDI KARAKTERISTIK DAN KEBUTUHAN PARKIR PADA PUSAT PERBELANJAAN DI JALAN AGUS SALIM KOTA MALANG



Disusun Oleh :

Ryan Reginald Jacob

13.21.044

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL dan PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2018**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan adalah suatu usaha atau rangkaian usaha pertumbuhan dan perubahan yang berencana dan dilakukan secara sadar oleh suatu bangsa, negara dan pemerintah, menuju modernitas dalam rangka pembinaan bangsa (Siagian,1994). Makna penting dari pembangunan adalah adanya kemajuan/perbaikan (*progress*), pertumbuhan dan diversifikasi. Secara sederhana pembangunan sering diartikan sebagai suatu upaya untuk melakukan perubahan menjadi lebih baik. Karena perubahan yang dimaksud adalah menuju arah peningkatan dari keadaan semula, tidak jarang pula ada yang mengasumsikan bahwa pembangunan adalah juga pertumbuhan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pada dasarnya pembangunan tidak dapat dipisahkan dari pertumbuhan, dalam arti bahwa pembangunan dapat menyebabkan terjadinya pertumbuhan dan pertumbuhan akan terjadi sebagai akibat dari adanya pembangunan.

Kesuksesan pembangunan di wilayah Propinsi Jawa Timur, khususnya Kota Malang telah memberikan dampak positif bagi perkembangan perekonomian dan pertumbuhan penduduk. Dengan semakin meningkatnya perekonomian dan pertumbuhan dari penduduk tersebut, maka tingkat kebutuhan akan sandang maupun pangan semakin meningkat pula.

Oleh karna hal diatas, untuk memenuhi kebutuhan tersebut, Pemerintah Kota Malang menyediakan lahan luas yang ditempati sebagai kawasan pusat perdagangan, bisnis, maupun hiburan. Kawasan yang berada tepat didaerah Alun-alun dan sekitarnya dapat dikatakan sebagai pusat perdagangan, selain itu dapat juga dikatakan sebagai kawasan rekreasi dan hiburan terbukti dengan adanya Alun-alun yang telah direnovasi sekitar tahun 2015 lalu menjadikan alun-alun malang lebih baik dari sebelumnya, dan membuat masyarakat lebih ingin pergi dan menghabiskan waktu bersama keluarga di alun-alun yang sekarang.

Pusat-pusat perbelanjaan dalam skala besar tentu saja sangat menarik minat para konsumen untuk berbelanja ditempat tersebut. Pertimbangannya adalah karena selain barang-barang yang dijual ditempat ini lebih lengkap, ditempat tersebut juga tidak jarang terdapat gamezone, salon-salon kecantikan, restoran-restoran yang menghadirkan makanan siap saji/*fastfood*, banyak macam makanan untuk yang ingin berwisata kuliner di sekitar alun-alun dapat dijumpai disana, bioskop, elektronik, dan sebagainya. Sehingga dapat dikatakan bahwa plaza menyediakan berbagai kebutuhan manusia, baik itu sandang maupun pangan.

Dengan banyaknya pengunjung yang datang, tentu saja pihak pengelola plaza harus melakukan pelayanan yang lebih baik. Disamping menyediakan sarana-sarana yang nyaman, faktor yang tidak kalah penting adalah ketersediaan lahan parkir yang memadai serta keamanannya. Lokasi areal parkir di plaza-plaza tersebut bervariasi, ada yang berada dilantai dasar / basement (seperti yang terdapat di plaza Ramayana, Mitra Pasaraya, Gajahmada, dan Matahari), dan ada yang berada di luar bangunan (plaza Sarinah dan plaza Malang).

Skripsi ini mengamati bagaimana karakteristik penggunaan dan kebutuhan dari perparkiran pada pusat perbelanjaan tersebut yaitu plaza Mitra, plaza Gajahmada, dan plaza Malang yang lokasinya memang berdekatan antara satu dengan yang lainnya yaitu di Jalan Agus Salim. Sehingga dengan membandingkan karakteristik-karakteristik tersebut, kita akan mengetahui bagaimana penggunaan lahan parkir yang tersedia. Hal ini sangat penting diingat, karena dengan baiknya penggunaan parkir pada pusat-pusat perbelanjaan tersebut, maka akan mendukung keamanan dan kelancaran lalu lintas yang berada didekatnya.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari pembahasan dilatar belakang tersebut maka identifikasi dari masalah yang timbul adalah sebagai berikut :

1. Karakteristik parkir pada pusat-pusat perbelanjaan di Jalan Agus Salim
2. Kebutuhan parkir pada pusat-pusat perbelanjaan di Jalan Agus Salim
3. Permodelan kebutuhan luas parkir pada pusat-pusat perbelanjaan di Jalan Agus Salim

1.3 Rumusan Masalah

Sehingga masalah-masalah yang akan dirumuskan pada penulisan skripsi akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah karakteristik parkir pada pusat-pusat perbelanjaan di Jalan Agus Salim?
2. Berapa kebutuhan parkir pada pusat-pusat perbelanjaan di Jalan Agus Salim?
3. Bagaimanakah Permodelan kebutuhan luas parkir pada pusat-pusat perbelanjaan di Jalan Agus Salim?

1.4 Batasan Masalah

Penulisan skripsi yang berjudul *Studi Karakteristik dan Kebutuhan Parkir Pada Pusat Perbelanjaan di Jalan Agus Salim Kota Malang*, dibatasi sebagai berikut :

1. Analisis terhadap karakteristik parkir hanya dilakukan di 3 lokasi yang telah ditentukan.
2. Survey pengamatan dilakukan selama 3 hari.
3. Analisis terhadap kebutuhan parkir dilakukan pada 3 lokasi yang telah ditentukan
4. Survey tidak akan dilakukan jika ada faktor-faktor yang menyebabkan kondisi lapangan tidak memungkinkan untuk dilakukan survey

1.5 Tujuan

Dalam penelitian ini terkait dengan studi karakteristik dan kebutuhan parkir kendaraan pada gedung-gedung pusat perbelanjaan di Jalan Agus Salim Malang memiliki tujuan:

1. Mengetahui karakteristik parkir kendaraan pada pusat perbelanjaan di Jalan Agus Salim Malang
2. Mengetahui kebutuhan parkir pada pusat perbelanjaan di Jalan Agus Salim Malang
3. Mengetahui Permodelan dari kebutuhan luas parkir pada pusat perbelanjaan di Jalan Agus Salim Malang

1.6 Ruang Lingkup

Kegiatan studi penelitian yang dilakukan perlu memiliki batasan-batasan untuk mengatur alur studi agar tetap dalam jalur pembahasan yang konsisten. Ruang lingkup penelitian yang akan dibahas terdiri dari atas 2 lingkup yaitu :

1.5.1 Ruang Lingkup Lokasi

Lokasi studi berada di Kota Malang tepatnya di Jalan Agus Salim dekat dengan Alun-alun Kota Malang. Di jalan Agus Salim terdapat 3 pusat perbelanjaan, 1 hotel, beberapa restoran, kantor bupati, dan beberapa pertokoan. Sesuai dengan apa yang di sebutkan di tujuan dan sasaran penulis hanya meneliti di 3 pusat perbelanjaan di Jalan Agus Salim yaitu: Plaza Malang, plaza Gajahmada dan plaza Mitra.

1.7 Keluaran dan Manfaat Penelitian

Dalam mengerjakan laporan penelitian ini diperlukan keluaran dan manfaat penelitian yang jelas agar hasil yang diinginkan dapat tercapai secara efektif dan efisien. Untuk mencapai keluaran dan manfaat yang diinginkan, maka perlu ditunjang dengan sasaran yang objektif. Berikut adalah keluaran dan manfaat dalam penelitian ini :

1.7.1 Keluaran Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa keluaran yang diharapkan yaitu :

1. Terhitungnya karakteristik parkir pada gedung-gedung pusat perbelanjaan di Jalan Agus Salim Malang
2. Terhitungnya kebutuhan ruang parkir pada gedung-gedung pusat perbelanjaan di Jalan Agus Salim Malang

1.7.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat yang terbagi dalam manfaat bagi peneliti, pemerintah dan masyarakat.

a. Manfaat Bagi Peneliti

Kegunaan sisi akademis akan menjelaskan manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini yang diperuntukan untuk pihak akademis yang membutuhkan penelitian ini. Terlebih untuk pihak yang ingin :

1. Mengetahui karakteristik parkir pada gedung-gedung pusat perbelanjaan di Jalan Agus Salim Malang
2. Mengetahui kebutuhan parkir pada gedung-gedung pusat perbelanjaan di Jalan Agus Salim Malang
3. Menjadi referensi bagi pihak-pihak yang membutuhkan

b. Manfaat Bagi Pemerintah

Kegunaan praktisi merupakan manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini dan diperuntukan bagi pihak pemerintah. Adapun manfaat bagi pemerintah ialah sebagai masukan, khususnya instansi yang berkaitan dengan karakteristik dan kebutuhan parkir ini serta diharapkan bisa sebagai acuan pemerintah dalam meningkatkan fasilitas parkir di pusat perbelanjaan di tempat yang paling membutuhkan.

c. Manfaat Bagi Masyarakat

Kegunaan bagi masyarakat yang merupakan pelaku utama secara umum dan secara khusus bagi masyarakat yang sering pergi ke pusat-pusat perbelanjaan dapat menggunakan hasil penelitian ini dan mengetahui tentang hal-hal yang kaitannya dengan karakteristik dan kebutuhan parkir di pusat perbelanjaan.

Penulis berharap juga bahwa dengan disusunnya studi ini para masyarakat yang bertempat tinggal disekitar lebih dapat menerima bila mana pembangunan lahan parkir dilakukan pada kawasan tersebut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pusat Perbelanjaan

2.1.1 Pengertian Pusat Perbelanjaan

Pusat perbelanjaan (*Shopping Centre*) adalah kompleks pertokoan yang dikunjungi untuk membeli atau melihat dan membandingkan barang-barang dalam memenuhi kebutuhan ekonomi sosial masyarakat serta memberikan kenyamanan dan keamanan berbelanja bagi pengunjung.

Menurut *International Council of Shopping Centre (ICSC)* definisi pusat perbelanjaan adalah sekelompok usaha ritel dan usaha komersial lainnya yang direncanakan, dikembangkan, dimiliki, dan dikelola sebagai satu properti tunggal. Menurut Nadine Beddington (1982), pusat perbelanjaan adalah suatu komplek pertokoan/perbelanjaan terencana yang pengelolaannya ditangani oleh suatu manajemen pusat yang menyewakan atau menjual unit-unit toko yang tersedia untuk pedagang dan mengenai hal-hal tertentu pengawasannya dilakukan oleh manajer yang sepenuhnya bertanggung jawab kepada pusat perbelanjaan tersebut.

Menurut Levy dan Weitz (2004), pusat perbelanjaan juga dapat didefinisikan sebagai penyewa utama (*anchor tenant*), luas kotor area yang disewakan (*gross leaseable area*) dan wilayah bisnis. Sedangkan menurut Urban Land Institute, definisi pusat perbelanjaan adalah sekelompok bangunan komersial dengan arsitektur terpadu yang dibangun pada lokasi yang direncanakan, dikembangkan, dimiliki dan dikelola sebagai sebuah unit operasional (Kowinski, 1985).

2.1.2 Kebutuhan Parkir pada Pusat Perbelanjaan

Alun-alun dikota Malang merupakan jantung kota dimana pusat kegiatan baik perdagangan, perkantoran, maupun hiburan bergabung menjadi satu. Sehingga tidak mengherankan lokasi tersebut selalu dipenuhi oleh hiruk pikuk lalu-lintas baik

kendaraan bermotor, tidak bermotor maupun pejalan kaki untuk sekedar menikmati keramaian kota. Pusat-pusat perdagangan yang mendominasi di Jalan Agus Salim yaitu Mitra, Gajahmada, dan Plaza Malang, ada juga beberapa pusat perdagangan lainnya disekitar alun-alun yaitu Ramayana, Sarinah, Matahari, pengaruh pusat-pusat perdagangan ini sangat kuat terhadap keramaian tersebut. Selain pusat perbelanjaan, disana juga terdapat perkantoran, hotel, pertokoan besar ataupun kecil serta rumah-rumah ibadah.

Pada hari-hari biasa keramaian ini tidak terlalu banyaknya jumlah kendaraan melebihi kapasitas jalan atau biasa kita sebut kemacetan, namun pada hari-hari libur nasional dan akhir pekan, kondisi lalu-lintas di lokasi tersebut sangat disesaki oleh pengguna jalan baik yang bermotor maupun tidak bermotor. Sebagai tujuan utama dari para pengguna jalan baik yang bermotor maupun tidak bermotor. Sebagai tujuan utama dari para pengguna jalan khususnya kendaraan bermotor, tentu saja pengelola parkir pada pusat-pusat perbelanjaan tersebut harus bisa menyediakan dan mengatur sebaik mungkin lahan parkir yang tersedia. Sebagaimana yang telah kita ketahui, kendaraan tidak mungkin bergerak terus menerus, suatu saat kendaraan harus berhenti untuk sementara (menurunkan muatan) atau berhenti cukup lama yang disebut parkir.

Ketersediaan lahan parkir yang terbatas pada pusat-pusat perbelanjaan tersebut dapat dimaksimalkan jika pengaturan parkir diupayakan sebaik mungkin, sehingga tidak menimbulkan penambahan parkir dipinggir jalan yang sudah cukup banyak merampas lebar jalan, yang pada akhirnya mengurangi kapasitas jalan terlebih lokasi itu sangat ramai seperti Alun-alun yang dapat menimbulkan kemacetan. Meskipun pemarkir kendaraan ditepi jalan membayar jasa parkir, namun kerugian lalu-lintas akibat kemacetan tersebut jauh lebih besar daripada uang jaya yang dibayarkan.

Pertambahan jumlah kendaraan khususnya kendaraan pribadi yang dari tahun ke tahun cenderung meningkat mengakibatkan daya tampung lahan parkir yang tersedia di Alun-alun semakin berkurang. Pemerintah kota Malang berusaha untuk

terus membenahi dan mengantisipasi lonjakan kebutuhan lahan parkir di Alun-alun, misalnya dengan menertibkan pada pedagang lait yang menjajakan dagangannya di taman Alun-alun sehingga taman Alun-alun sekarang menjadi alternative parkir disamping tidak mengubah fungsi taman Alun-alun itu sendiri.

2.2 Parkir

2.2.1 Pengertian Parkir

Kendaraan tidak mungkin bergerak terus-menerus, akan ada waktunya kendaraan itu harus berhenti, baik itu bersifat sementara ataupun bersifat lama atau biasa disebut parkir. Banyak permasalahan lalu-lintas ditimbulkan karena perparkiran. Jika dimanfaatkan dengan baik dengan kebijakan-kebijakan tertentu yang telah direncanakan secara matang, maka perparkiran dapat digunakan sebagai salah satu alat untuk mengelola lalu lintas.(Warpani, 2002).

Pada awal perjalanan kendaraan dimulai dari tempat parkir, yang dapat berupa garasi, halaman rumah, tepi jalan dan diakhiri di tempat parkir pula, bisa itu di gedung parkir, taman parkir, dan bisa juga di jalan. Dikarenakan konsentrasi di tempat tujuan perjalanan lebih tinggi dibandingkan dengan tempat asal perjalanan, maka biasanya perparkiran menjadi permasalahan di tujuan perjalanan.(Abubakar, 1998).

Menurut PP No 43 tahun 1993 parkir didefinisikan sebagai kendaraan yang berhenti pada tempat-tempat tertentu baik dinyatakan dengan rambu atau tidak, serta tidak semata-mata untuk kepentingan menaikkan dan menurunkan orang dan atau barang. Menurut Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (1996) yang menyatakan bahwa parkir adalah suatu keadaan tidak bergerak dari suatu kendaraan yang tidak bersifat sementara. Parkir menurut kamus Bahasa Indonesia dapat diartikan sebagai tempat pemberhentian kendaraan beberapa saat. Sedangkan menurut Joko Murwono (1996) berpendapat, parkir merupakan keadaan tidak bergerak suatu kendaraan yang tidak bersifat sementara dan pengemudi meninggalkan kendaraannya termasuk kepentingan menaikkan dan menurunkan orang atau barang. Definisi lain tentang parkir adalah

keadaan dimana suatu kendaraan berhenti untuk sementara (menurunkan muatan) atau berhenti cukup lama. Sehingga tempat parkir ini harus ada pada saat akhir atau tujuan perjalanan sudah dicapai.(Warpani, 1990).

Siapa pun yang mengendarai sebuah mobil tidak ingin mendapatkan kesulitan-kesulitan dalam menemukan sebuah ruangan parkir dalam area yang secara intensif digunakan untuk bisnis-bisnis, perniagaan, atau untuk rumah kediaman. Sebuah area yang didalamnya terdapat sebuah daerah bisnis, sebuah regional atau komunitas pusat belanja, sebuah taman industry, sebuah bandara, sebuah pusat keramaian, atau sebuah stadion yang biasanya selalu ditemukan masalah parkir. Perparkiran telah menimbulkan permasalahan yang pelik di banyak kota besar karena keterbatasan ruang kota. Masalah-masalah parkir menjadi lebih nyata seiring berkembangnya ukuran kota. Menurut sejarah, pengeluaran untuk fasilitas parkir tidak menetapkan langkah untuk jalan besar, dan ini kurang keseimbangan investasi dimana mempersulit kemacetan lalu lintas yang bisa disaksikan setiap harinya dalam pusat kota utama. (*Sumber : Transportation and Traffic Engineering Handbook 2nd*).

Untuk menentukan pentingnya hubungan dari bentuk transportasi yang berbeda dan untuk mengevaluasi jumlah dan karakter parkir dan juga untuk mengevaluasi fasilitas-fasilitas yang tersedia, tiga tipe dasar dari studi-studi bidang membutuhkan: (1) perhitungan cordon, (2) inventarisasi ruangan, (3) praktek parkir. Karena pentingnya suatu pusat perbelanjaan yang terkemuka sebagai suatu bangkitan lalu-lintas dan konsentrasi resultan parkir, sebagian besar kajian-kajian dari parkir memperhatikan distrik sebagai berikut: (1) nilai lahan yang tinggi, (2) kepemilikan lahan penduduk, (3) penggunaan lahan dalam bisnis-bisnis utama (biasanya mempunyai sejarah yang banyak). (4) rute utama dan pertemuan arus lalu lintas, (5) daerah pinggir jalan yang biasanya penuh dengan kendaraan yang diparkir (atau adanya peraturan “dilarang parkir”). (*Sumber : Traffic Engineering, Matson, T.M, Smith, W.S, and Hurd*)

2.2.2 Jenis Parkir

Parkir dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa kategori berikut ini

a. Parkir Berdasarkan Letak Penempatan Kendaraan

Berdasarkan letak kendaraan diparkirkan, parkir digolongkan menjadi:

1. *On-street parking* (parkir di badan jalan)

On-street parking adalah jenis parkir dimana kendaraan diparkirkan dengan menggunakan sebagian badan jalan (di tepi jalan) sebagai sarannya. Hal ini memberikan dampak negatif bagi kelancaran arus lalu-lintas, karena menyebabkan berkurangnya lebar jalan yang dapat dilewati oleh kendaraan yang melaluinya.

2. *Off-street parking* (parkir di luar jalan)

Off-street parking adalah jenis parkir dimana kendaraan diparkirkan disuatu lokasi di luar badan jalan, baik itu berupa pelataran parkir maupun gedung parkir. Dipusat kegiatan kota yang sulit memperoleh lahan yang cukup luas maka fasilitas yang mungkin dipilih adalah pembangunan gedung parkir yang dapat dibangun bertingkat sesuai dengan tingkat kebutuhan parkir. Menurut pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (1996), untuk mendesain suatu pelataran parkir harus diperhatikan beberapa kriteria penting, yaitu: rencana tata guna lahan, keselamatan dan kelancaran lalu lintas, kelestarian lingkungan, kemudahan bagi pengguna, tersedianya tata guna tanah serta letak jalan akses utama dan daerah yang dilayani.

Pada prinsipnya pengelolaan gedung parkir dan pelataran parkir hampir sama. Bedanya gedung parkir terdiri dari beberapa lapis lantai parkir sedangkan pelataran parkir hanya satu lapis saja. Keduanya sama-sama merupakan fasilitas parkir diluar jalan yang memerlukan biaya investasi yang cukup besar, namun pengembaliannya dapat diharapkan tidak terlalu lama dan bisa dijadikan lahan usaha.

b. Parkir Berdasarkan Status Kepemilikan Lahan

Berdasarkan status kepemilikan dan pengelolaan lahan parkir, parkir dibedakan menjadi:

1. Parkir Umum

Merupakan perparkiran yang menggunakan tanah-tanah, jalan-jalan, lapangan yang dimiliki dan dikelola oleh Pemerintah Daerah.

2. Parkir Khusus

Perparkiran yang menggunakan tanah-tanah yang dimiliki dan dikelola oleh pihak non-pemerintah.

3. Parkir Darurat

Parkir darurat adalah perparkiran di tempat-tempat umum yang menggunakan lahan milik pemerintah daerah maupun swasta yang terjadi karena kegiatan yang insidental.

4. Gedung Parkir

Gedung parkir adalah bangunan yang digunakan sebagai areal parkir yang pengelolaannya dikuasai pemerintah daerah atau pihak ketiga yang telah mendapat izin dari Pemerintah Daerah.

5. Areal Parkir

Areal parkir adalah suatu bangunan atau lahan parkir lengkap dengan fasilitas sarana perparkiran yang diperlukan dan pengelolaannya dikuasai Pemerintah Daerah.

c. Parkir Berdasarkan Jenis Kendaraan

Berdasarkan jenis kendaraan yang menggunakan fasilitas lahan parkir, parkir dibedakan menjadi:

1. Parkir untuk kendaraan beroda dua tidak bermesin (sepeda)
2. Parkir untuk kendaraan beroda dua bermesin (sepeda motor)
3. Parkir untuk kendaraan beroda empat (mobil penumpang)
4. Parkir untuk kendaraan beroda empat atau lebih (mobil non-penumpang)

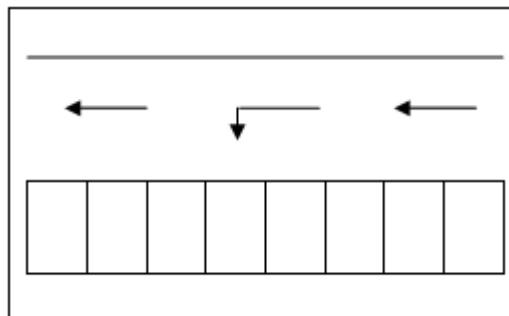
d. Parkir Berdasarkan Sudut Parkir dengan Sumbu Jalan

Berdasarkan cara kendaraan diparkirkan (sudut parkir) di badan jalan, dari Keputusan Menteri Perhubungan KM No.4/1994 dan Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 1996) pola parkir diluar badan jalan dibagi menjadi:

d.1 Parkir kendaraan Satu Sisi

a. Membentuk Sudut 90°

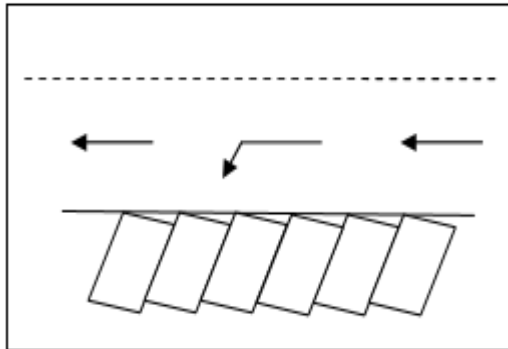
Pola parkir ini mempunyai daya tampung lebih banyak jika dibandingkan dengan pola parkir parallel, tetapi kemudahan dan kenyamanan pengemudi melakukan maneuver masuk dan keluar keruangan parkir lebih sedikit jika dibandingkan dengan pola parkir sudut yang lebih kecil dari 90° .



Gambar 2.1 Pola parkir kendaraan satu sisi sudut 90°
(Sumber : Jurnal Ilmiah T.Sipil Vol.12 No.2)

b. Membentuk sudut 30° , 45° , 60°

Pola parkir ini mempunyai daya tampung lebih banyak jika dibandingkan dengan pola parkir parallel, kemudahan dan kenyamanan pengemudi melakukan maneuver masuk dan keluar keruangan parkir lebih besar jika dibandingkan dengan pola parkir sudut 90°



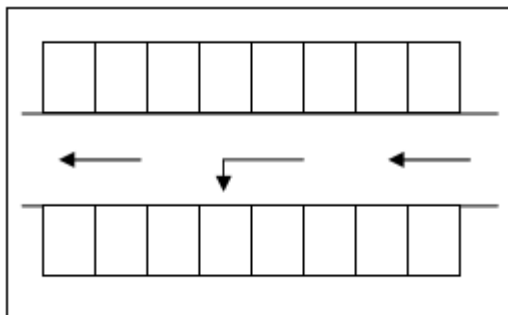
Gambar 2.2 Pola parkir kendaraan satu sisi sudut 30° , 45° , 60°
 (Sumber : Jurnal Ilmiah T.Sipil Vol.12 No.2)

d.2 Pola Parkir Kendaraan Dua Sisi

Pola parkir ini diterapkan apabila ketersediaan ruang cukup memadai.

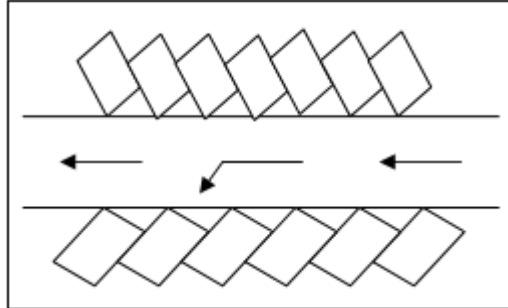
a. Membentuk sudut 90°

Arah gerak lalu lintas kendaraan satu arah atau dua arah



Gambar 2.3 Pola parkir kendaraan dua sisi sudut 90°
 (Sumber : Jurnal Ilmiah T.Sipil Vol.12 No.2)

b. Membentuk sudut 30° , 45° , 60°

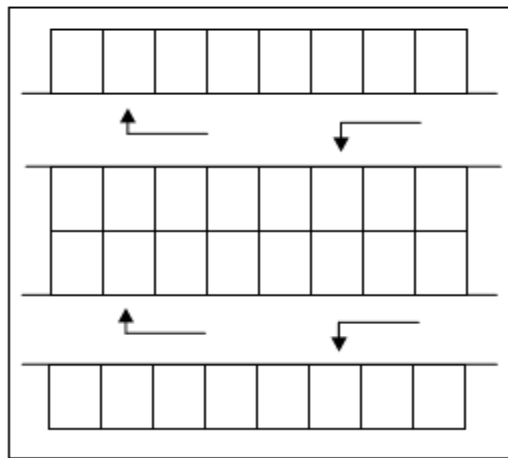


Gambar 2.4 Pola parkir kendaraan dua sisi sudut 30° , 45° , 60°
(Sumber : Jurnal Ilmiah T.Sipil Vol.12 No.2)

d.3 Pola Parkir Pulau

Pola parkir pulau digunakan apabila ketersediaan ruang cukup luas.

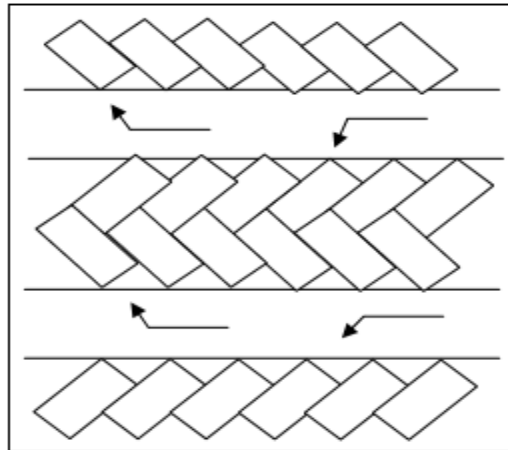
a. Membentuk sudut 90°



Gambar 2.5 Pola parkir pulau sudut 90°
(Sumber : Jurnal Ilmiah T.Sipil Vol.12 No.2)

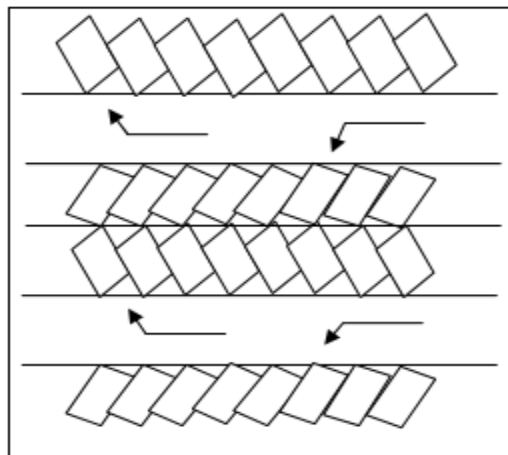
b.Membentuk sudut 45°

1) Bentuk tulang ikan tipe A



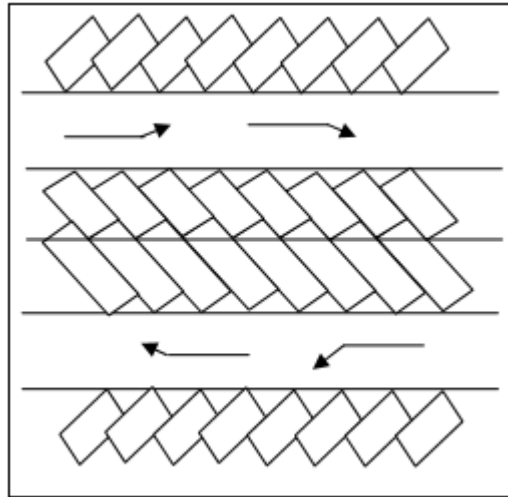
Gambar 2. 6 Pola parkir sudut 45° tipe A.
(Sumber : *Jurnal Ilmiah T.Sipil Vol.12 No.2*)

2) Bentuk tulang ikan tipe B



Gambar 2.7 Pola parkir sudut 45° tipe B.
(Sumber : *Jurnal Ilmiah T.Sipil Vol.12 No.2*)

3) Bentuk tulang ikan tipe C



Gambar 2.8 Pola parkir pulau sudut 45° tipe C.
(Sumber : Jurnal Ilmiah T.Sipil Vol.12 No.2)

2.2.3 Kebutuhan Parkir

Setiap pelaku lalu lintas mempunyai kepentingan yang berbeda dan menginginkan fasilitas parkir sesuai dengan kepentingannya. Selain itu lokasi tempat parkir dengan tempat yang dituju harus berada dalam jarak yang dapat dijangkau dengan berjalan kaki, karena kebutuhan tempat parkir merupakan fungsi dari kegiatan (Warpani, 1980; 160). Semakin terhimpunnya kegiatan di suatu tempat, seperti halnya di daerah sekitar alun-alun, maka semakin besar pula kebutuhan akan tempat parkir.

Terdapat beberapa metode yang biasa digunakan dalam menentukan kebutuhan parkir untuk suatu lokasi. Metode tersebut biasanya disesuaikan dengan kondisi yang ada pada daerah yang bersangkutan. Antara daerah satu dengan daerah lainnya sangat mungkin terjadi dilakukan penerapan metode yang berbeda.

a. Metode yang Menitikberatkan pada Jumlah Penduduk

Prinsip yang digunakan dalam metode ini adalah semakin meningkat jumlah penduduk maka presentase kebutuhan parkir akan semakin menurun, ini dapat dilihat pada Tabel 2.1. Hasil sebuah studi di Amerika Serikat menyatakan kecenderungan yang kuat untuk jumlah kendaraan yang diparkir

di pusat kota lebih kecil yaitu 17 %. Sedangkan untuk orang kota yang jumlah penduduknya berkisar 500.000 ribu jiwa mencapai 9.6 % dengan yang terkecil untuk kota berpenduduk diatas 1 juta jiwa yang hanya mencapai 6 % saja (O'Flaherty, 1974).

Tabel 2.1 Persentase Kendaraan Parkir di Pusat Kota-Kota Amerika dalam Hubungannya dengan Jumlah Kendaraan yang Terdaftar di Kota tersebut

Tahun	Jumlah Kendaraan per 1000 Penduduk	Interval Penduduk (juta)	Jumlah Kendaraan	Jumlah Maksimum Kendaraan Parkir pada Pusat Wilayah	
				Jumlah	Persentase
1950	380	0,005-0,01	3000	490	16,3
1950	380	0,01-0,025	6800	1180	17,3
1950	330	0,025-0,05	11900	1950	16,5
1950	320	0,05-0,1	25600	4450	17,6
1950	320	0,1-0,25	52000	5700	10,7
1948	260	0,25-0,5	95000	9140	9,6
1947	240	0,5-1	132000	12000	9,6
1954	300	>1	390000	23400	6,0

Sumber : O'Flaherty, 1974

b. Metode yang Menitikberatkan pada Luas Lantai atau Banyaknya Unit

Metode yang Menitikberatkan pada luas lantai atau banyaknya unit merupakan metode sederhana yang banyak dipakai untuk menentukan berapa kapasitas parkir yang sebaiknya disediakan. Sebagai contoh untuk wilayah DKI Jakarta telah ditetapkan ketentuan - ketentuan tentang bangunan bertingkat, termasuk diantaranya adalah tentang tempat parkir. Pemerintah Daerah DKI telah menentukan perhitungan luas lantai bangunan, dengan ketentuan standar kebutuhan parkir dalam Tabel 2.2

Tabel 2.2 Kebutuhan Tempat Parkir Berdasarkan Dinas Tata Kota DKI

Perkantoran	Satu petak parkir per 75 m ² luas lantai bangunan
Bangunan Rumah Tinggal Flat/Apartemen	Satu petak parkir per 70 m ² luas lantai satuan petak parkir dengan standar ukuran parkir untuk mobil
Hotel Berbintang 4 & 5	Satu petak parkir per 100 m ² luas lantai bangunan
Hotel Berbintang 2 & 3	Satu petak parkir per 140 m ² luas lantai bangunan
Bangunan Toko/Perdagangan	Satu petak parkir per 50 m ² luas lantai bangunan
Bangunan Restoran/Club/Hiburan	Satu petak parkir per 20 m ² luas lantai bangunan

Sumber : Sudarjanto (1996, h.10) seperti dilaporkan Surviyanto, A. dan Romual Natio, B. (2004)

c. Metode yang Mendasarkan Hubungan Kebutuhan Parkir dengan Jenis Tata Guna Lahan

Menurut Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor 272/HK.105/DRJD/96, kebutuhan ruang parkir ditentukan berdasarkan tingkat pelayanan, tarif yang diberlakukan, ketersediaan ruang parkir, tingkat kepemilikan kendaraan bermotor dan tingkat pendapatan masyarakat. Berdasarkan hasil studi Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, kebutuhan ruang parkir secara umum dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Kebutuhan Ruang Parkir berdasarkan Jenis Tata Guna Lahan

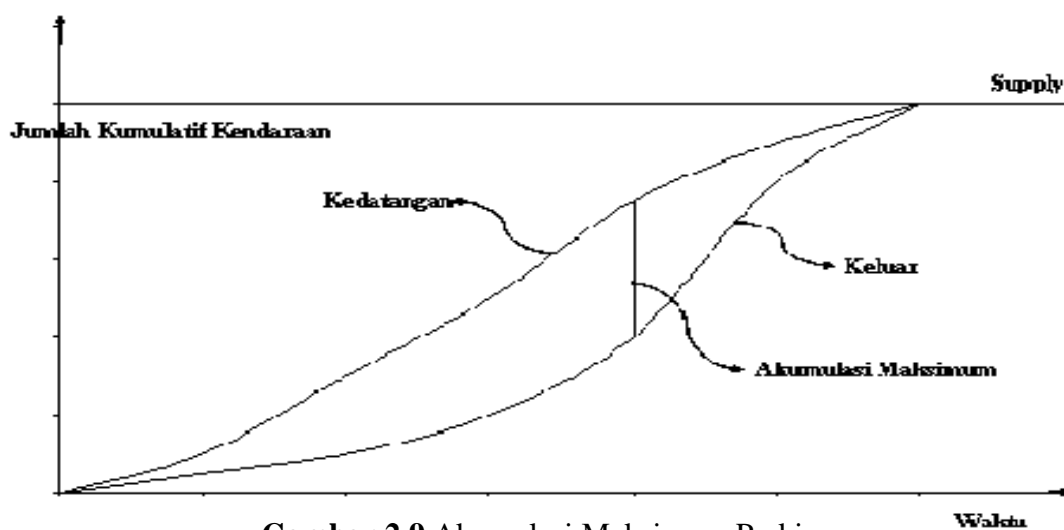
Jenis Tata Guna Lahan	Satuan	Kebutuhan Ruang Parkir
Pusat Perdagangan		
· Pertokoan	SRP / 100 m ² luas lantai efektif	3,5 - 7,5
· Pasar Swalayan	SRP / 100 m ² luas lantai efektif	3,5 - 7,5
· Pasar	SRP / 100 m ² luas lantai efektif	
Pusat Perkantoran		
· Pelayanan bukan umum	SRP / 100 m ² luas lantai	1,5 - 3,5
· Pelayanan umum	SRP / 100 m ² luas lantai	
Sekolah	SRP / mahasiswa	0,7 - 1,0
Hotel/Tempat		
Penginapan	SRP / kamar	0,2 - 1,0
Rumah Sakit	SRP / tempat tidur	0,2 - 1,3
Bioskop	SRP / tempat duduk	0,1 - 0,4

Sumber : Sudarjanto (1996, h.10) seperti dilaporkan Surviyanto, A. dan Romual Natio, B. (2004)

d. Metode Akumulasi Maksimum Kendaraan Parkir

Untuk mendapatkan kebutuhan parkir maka dicari akumulasi maksimum dari suatu interval pengamatan. Akumulasi parkir adalah jumlah kendaraan yang parkir pada suatu tempat di periode waktu tertentu. Jumlah kendaraan yang parkir pada suatu tempat tidak akan sama dengan tempat lainnya dari waktu ke waktu.

Akumulasi parkir menentukan puncak kebutuhan parkir pada suatu lokasi bervariasi dari waktu ke waktu, dimulai dari variasi jam – jaman, harian, bulanan, dan seterusnya. Oleh karena itu untuk melakukan survey parkir harus diperhatikan waktu pelaksanaannya agar didapatkan hasil yang dapat mewakili kondisi lapangan secara efisien.



Gambar 2.9 Akumulasi Maksimum Parkir

Analisis akumulasi parkir maksimum ini dapat dilakukan dengan perhitungan kendaraan – kendaraan yang bergerak masuk dan keluar dari lokasi survey secara kontinu. Cara tersebut memerlukan data tentang jumlah kendaraan dalam fasilitas awal perhitungan dan pengecekan jumlah kendaraan yang tersisa pada akhir perhitungan. Selanjutnya dengan metode ini dapat diketahui besarnya akumulasi kendaraan yang ada ditempat parkir suatu tempat. Dapat juga diketahui bagaimana kondisi di dalam tempat parkir dari waktu ke waktu dari selisih akumulasi kendaraan datang dengan akumulasi kendaraan keluar.

Di samping beberapa metode yang telah disebutkan diatas, kebutuhan akan tempat parkir juga dipengaruhi oleh beberapa hal berikut ini:

1. Jarak Antara Tempat Parkir dengan Tujuan

Kedekatan antara tujuan dengan tempat parkir sangat berpengaruh karena akan memudahkan pengguna kendaraan menuju tempat tujuannya dan memenuhi kebutuhannya.

2. Jenis Tata Guna Lahan Tujuan Perjalanan

Suatu tata guna lahan kebutuhan parkirnya akan berbeda dengan tata guna lahan lainnya. Sebagai contoh tempat parkir suatu tempat wisata tentunya lebih luas jika dibandingkan dengan tempat parkir sekolah.

3. Distribusi Waktu Perjalanan

Distribusi waktu perjalanan terkait pola perilaku seseorang. Pada lokasi berbeda dapat terjadi perbedaan waktu puncak (*peak hour*) kebutuhan parkir di waktu yang berbeda.

4. Durasi Parkir

Durasi parkir juga menentukan seberapa besar kapasitas parkir harus disediakan. Durasi yang lama berarti akumulasi parkir yang terjadi cenderung semakin bertambah banyak dari waktu ke waktu sehingga penyediaan lahan parkir relative harus cukup besar.

5. Efisiensi Manajemen dan Operasi Dari Fasilitas Tempat Parkir

Semakin bagus pengaturan fasilitas parkir suatu tempat makin besar pula tingkat efektifitas yang didapat sehingga jumlah kendaraan yang parkir juga dapat bertambah banyak.

6. Pengaruh Bentuk Dari Hubungan dengan Jalan Utama

Semakin mudah lokasi tersebut diakses dari jalan utama dan tidak menyulitkan, maka akan semakin besar pula kemungkinan lokasi itu dikunjungi oleh pengguna parkir.

7. Informasi yang Berkaitan dengan Tempat Tersebut

Informasi yang luas mengenai suatu tempat akan semakin menarik minat pengguna parkir.

2.2.4 Karakteristik Parkir

Permintaan parkir dalam sebuah area yang diberikan dengan kuat dipengaruhi oleh penggunaan lahan dan bersaing dengan bentuk transportasi. Seperti sebuah

pembagian lahan yang dirubah dari bidang pertanian menjadi rumah tinggal, untuk industri atau untuk penggunaan perniagaan, atau sebagai kepadatan atau bagian terpenting dari penambahan aktivitas yang diberikan, permintaan parkir bertambah. Masalah-masalah parkir mungkin sekali akan berkembang dalam area-area yang mencurahkan pada penduduk yang mempunyai banyak sejarah dan yang secara khusus yang sangat erat hubungannya dengan distrik perniagaan atau bisnis-bisnis. Karakteristik parkir dimaksudkan sebagai sifat-sifat dasar yang memberikan penilaian terhadap pelayanan parkir dan permasalahan parkir yang terjadi pada lokasi studi. Berdasarkan karakteristik parkir akan dapat diketahui kondisi perparkiran yang terjadi pada lokasi studi seperti mencakup volume parkir, akumulasi parkir, lama waktu parkir, angka pergantian parkir, kapasitas parkir, penyediaan ruang parkir dan indeks parkir.

a. Volume Parkir

Volume parkir adalah jumlah kendaraan yang termasuk dalam beban parkir (yaitu jumlah kendaraan per periode waktu tertentu, biasanya per hari), (Hobbs, 1979). Rumus yang digunakan untuk mengitung volume parkir adalah:

$$Volume = N_{in} + X \text{ (kendaraan)} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

N_{in} : Jumlah kendaraan yang masuk (kendaraan)

X : Kendaraan yang sudah ada sebelum waktu survey (kendaraan)

b. Akumulasi dan Durasi Parkir

Akumulasi parkir adalah jumlah keseluruhan kendaraan yang diparkir disuatu tempat pada waktu tertentu dan dapat dibagi sesuai dengan kategori dan jenis maksud perjalanan, dimana integrasi dari akumulasi parkir selama periode tertentu menunjukkan beban parkir (jumlah kendaraan parkir) dalam satuan jam kendaraan per periode waktu tertentu (Sumber : FD Hobbs, 1979 dalam Rickson C, 2014).

Data akumulasi parkir dapat disajikan dalam bentuk table dan grafik yang memadai, sehingga dapat tergambar akumulasi parkir sesuai dengan kategori

maksud perjalanan. Nilai akumulasi parkir tidak sama pada suatu tempat dengan tempat yang lain dari waktu ke waktu. Pada saat tertentu nilai akumulasi parkir melebihi kapasitas parkir yang tersedia dan pada saat lain nilainya di bawah kapasitas parkir yang tersedia. Contoh nilai akumulasi sebuah parkir ditunjukkan pada table 2.6 yang menggunakan interval 15 menitan dan dijumlah dari arah vertikal. Jumlah dan nomor plat kendaraan disusun berurutan sesuai dengan yang ada pada tabel survey agar didapatkan akumulasi yang tepat.

Tabel 2.4 Contoh Tabel Akumulasi Parkir

Hari : Sabtu Lokasi : A
 Pengamat : Ryan Tanggal : 19-11-16
 Cuaca : Cerah

9:00		9:15		9:30		9:45		10:00	
N1A		N1A		N1A	3				
N2B	1	N3C		N3C	2	N4D		N4D	2
N5E		N5E		N5E		N5E	4	N6F	1
		N7G		N7G	2	N8H		N8H	2
				N9I		N9I		N9I	3
						N10J	1	N11K	1
						N12L		N12L	2
								N13M	1
3		4		5		6		7	

(Sumber : Wells, *Rekayasa Lalu Lintas*, 1993: 52)

Dari tabel 2.4 didapat akumulasi maksimal terjadi pada pukul 10:00, yaitu antara pukul 10.00-10.14, dimana jumlah akumulasi tersebut adalah sebanyak 7 buah kendaraan.

Durasi parkir juga ditunjukkan pada tabel 2.4 yang berada disebelah kolom nomor plat kendaraan. Durasi merupakan waktu yang digunakan oleh kendaraan parkir pada suatu tempat yang nilai reratanya dapat bervariasi untuk setiap periode tertentu. Contoh pada tabel 2.4 tersebut adalah plat bernomor N 1 A terdapat sebanyak 3 kolom. Tiap-tiap kolom memiliki interval 15 menit, sehingga dapat diartikan kendaraan yang bernomor plat N 1 A tersebut menggunakan ruang parkir selama $3 \times 15 \text{ menit} = 45 \text{ menit}$, dan begitu juga

untuk perhitungan durasi parkir kendaraan lainnya. Rumus yang digunakan untuk menghitung rata-rata lamanya parkir (*Oppenlander, 1976*):

$$D = \frac{(Nx) \times (X) \times (I)}{Nt} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

- D : Rata-rata lama parkir atau durasi (jam/kendaraan)
Nx : Jumlah kendaraan yang parkir selama interval waktu survei kendaraan
X : Jumlah dari interval
I : Interval waktu survei (jam)
Nt : Jumlah total kendaraan selama waktu survei (kendaraan)

c. Tingkat Pergantian Parkir (*Parking Turn Over*)

Parking Turn Over (PTO) atau tingkat pergantian parkir adalah suatu angka yang menunjukkan tingkat penggunaan ruang parkir yang diperoleh dengan cara pembagian antara jumlah total kendaraan yang parkir dengan jumlah ruang parkir untuk setiap periode waktu tertentu. Volume parkir itu sendiri adalah jumlah kendaraan yang termasuk dalam beban parkir (yaitu jumlah kendaraan per periode waktu tertentu, biasanya per hari). Waktu yang digunakan kendaraan untuk parkir, dalam menitan atau jam-jaman, menyatakan lama parkir (*Sumber : FD Hobbs, 1979 : 232*)

Rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat pergantian parkir adalah (*Sumber : Oppenlander, 1976. William R McShare and Roger P Roses : 180*):

$$TR = \frac{N_T}{(S) \times (T_s)}, \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan:

- TR : Angka pergantian parkir (kendaraan / petak / jam)
S : Jumlah total *stall* / petak resmi (petak)
Ts : Lamanya periode pengamatan (jam)
N_T : Jumlah total kendaraan yang diamati (kendaraan)

d. Kapasitas Parkir

Kapasitas parkir adalah kemampuan maksimum dari suatu ruang parkir dalam menampung kendaraan, dalam hal ini adalah volume kendaraan yang memakai fasilitas parkir. Rumus yang digunakan untuk menghitung kapasitas parkir adalah:

$$KP = \frac{S}{D}, \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan:

- KP : Kapasitas parkir (kendaraan / jam)
- S : Jumlah total *stall* / petak resmi (petak)
- D : Rata-rata lama parkir (jam / kendaraan)

e. Penyediaan Parkir

Penyediaan parkir (*parking supply*) atau kemampuan penyediaan parkir adalah batas ukuran banyaknya kendaraan yang dapat ditampung selama periode waktu tertentu (selama waktu survei).

Rumus yang digunakan untuk menghitung penyediaan parkir adalah sebagai berikut (*Oppenlander, 1976*):

$$PS = \frac{(S) \times (Ts)}{D} \times F, \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan:

- Ps : Banyaknya kendaraan yang dapat diparkir (kendaraan)
- S : Jumlah total *stall* / petak resmi (petak)
- Ts : Lamanya periode analisis / waktu survei (jam)
- D : Rata-rata lamanya parkir (jam / kendaraan)
- F : *Insufficiency factor* (0,85-0.90)

f. Indeks Parkir

Indeks parkir adalah ukuran yang lain untuk menyatakan penggunaan panjang jalan dan dinyatakan dalam persentase ruang yang ditempati oleh kendaraan parkir. Pada parkir gedung seperti pusat-pusat perbelanjaan, ruang-ruang parkir

tersebut sudah ditetapkan yang disebut dengan lot-lot atau Satuan Ruang Parkir (SRP). Sehingga untuk perhitungan indeks parkir adalah jumlah akumulasi kendaraan tiap interval 15 menit dibagi dengan jumlah SRP kemudian dikalikan dengan 100%.

Untuk menentukan kebutuhan parkir dapat diketahui dari waktu puncak parkir dan indeks parkir. Waktu puncak parkir memberikan gambaran tentang besarnya permintaan parkir pada waktu. Apabila dibandingkan dengan kapasitas normal dapat diketahui seberapa besar kebutuhan yang dapat dipenuhi oleh prasarana parkir yang tersedia. Dengan menggunakan indeks parkir dapat diketahui apakah permintaan parkir sebanding atau tidak dengan kapasitas yang tersedia. Jika nilai indeks parkir >100% berarti permintaan ruang parkir lebih besar dari kapasitas yang ada. Jika nilai indeks parkir <100% berarti permintaan masih dapat dipenuhi. Indeks parkir adalah persentase perbandingan antara kendaraan yang diparkir dengan kapasitas ruang parkir, misalnya kapasitas parkir di A adalah 10 mobil, maka contoh perhitungan IP ditunjukkan pada tabel 2.5 dibawah ini. Ini menunjukkan persentase pemakaian ruang parkir oleh para pemarkir. Semakin besar persentasenya, menunjukkan bahwa permintaan parkir (*parking demand*) dilokasi tersebut semakin besar.

Tabel 2.5 Contoh Tabel Indeks Parkir

Waktu	9:00	9:15	9:30	9:45	10:00
Jumlah kendaraan diparkir di A	3	4	5	6	7
IP berdasarkan kapasitas 10 kendaraan	30%	40%	50%	60%	70%

(Sumber : Wells, *Rekayasa Lalu Lintas*, 1993 : 55)

Dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$IP = \frac{AP}{KP} \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan:

IP : Indeks Parkir

AP : Akumulasi Parkir / Jumlah Kendaraan (kendaraan)

KP : Kapasitas Parkir

2.2.5 Satuan Ruang Parkir

Menurut Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 1996) satuan ruang parkir (SRP) adalah luas efektif untuk memarkir satu kendaraan (mobil penumpang, truk, motor) termasuk ruang bebas dan lebar bukaan pintu. Untuk menentukan SRP didasarkan pada hal berikut:

a. Dimensi Kendaraan Standar

Dimensi Kendaraan Standar untuk mobil penumpang adalah 5,0 m x 2,5 m sedangkan untuk sepeda motor adalah 0,7 m x 1,75 m.

b. Ruang Bebas Kendaraan Parkir

Ruang bebas kendaraan parkir diberikan pada arah lateral dan longitudinal atau memanjang kendaraan. Ruang arah lateral diterapkan pada saat posisi pintu kendaraan dibuka, yang diukur dari ujung paling luar ke badan kendaraan parkir yang ada disampingnya. Ruang bebas ini diberikan agar tidak terjadi benturan antara pintu kendaraan dan kendaraan yang parkir disampingnya pada saat penumpang turun dari kendaraan. Ruang bebas arah memanjang diberikan didepan kendaraan untuk menghindari benturan dengan dinding atau kendaraan yang lewat jalur gang (aisle). Jarak bebas arah lateral diambil sebesar 5 cm dan jarak bebas arah memanjang sebesar 30 cm.

c. Lebar Bukaan Pintu Kendaraan

Ukuran lebar bukaan pintu merupakan fungsi karakteristik pemakai kendaraan yang memanfaatkan fasilitas parkir. Sebagai contoh, lebar bukaan pintu kendaraan pengunjung pusat kegiatan perbelanjaan. Dalam hal ini, karakteristik pengguna kendaraan yang memanfaatkan fasilitas parkir dipilih menjadi tiga seperti pada tabel 2.6 dibawah ini:

Tabel 2.6 Lebar Buka-an Pintu Kendaraan

Jenis Buka-an Pintu	Pengguna dan/atau Peruntukan Fasilitas Parkir	Gol.
Pintu depan/belakang terbuka tahap awal 55 cm	<ul style="list-style-type: none">• Karyawan/pekerja kantor• Tamu/pengunjung pusat kegiatan perkantoran, perdagangan, pemerintahan, Universitas	I
Pintu depan/belakang terbuka penuh 75 cm	<ul style="list-style-type: none">• Pengunjung tempat Olahraga, pusat hiburan/Rekreasi, hotel, pusat perdagangan eceran/swalayan, Rumah sakit, bioskop	II
Pintu depan terbuka penuh dan ditambah untuk pergerakan kursi roda	<ul style="list-style-type: none">• Orang cacat	III

(Sumber: Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir, 1998)

Berdasarkan tabel 2.6 Penentuan satuan ruang parkir (SRP) dibagi atas tiga jenis kendaraan dan berdasarkan penentuan SRP untuk mobil penumpang diklasifikasikan menjadi tiga golongan, seperti pada tabel berikut:

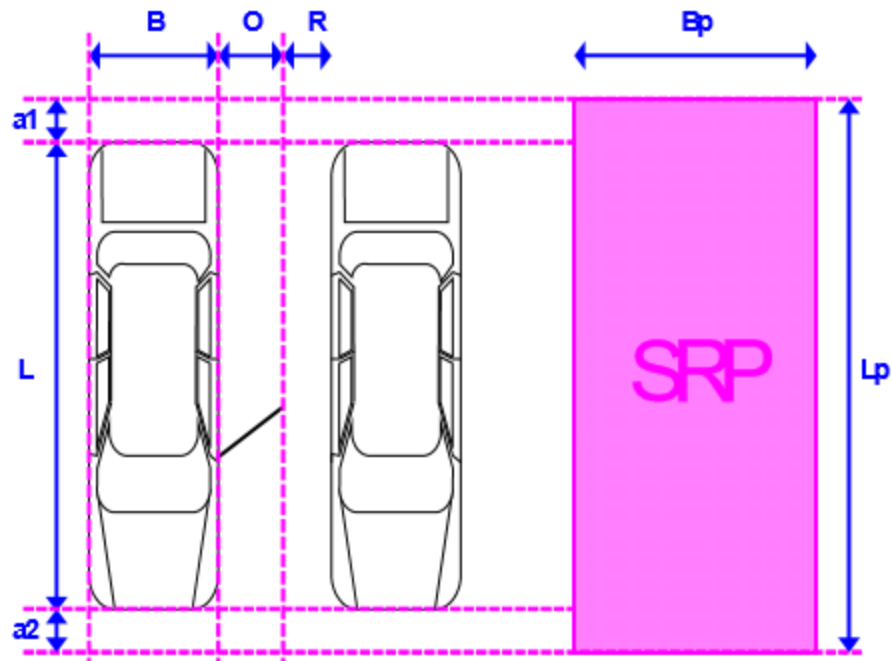
Tabel 2.7 Penentuan Satuan Ruang Parkir (SRP)

Jenis Kendaraan	Satuan Ruang Parkir (m²)
a. Mobil Penumpang Golongan I	2,3 x 5,0
b. Mobil Penumpang Golongan II	2,5 x 5,0
c. Mobil Penumpang Golongan III	3,0 x 5,0
Bus dan Truk	3,4 x 12,5
Sepeda Motor	0,75 x 2,0

(Sumber: Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir, 1998)

Besar satuan ruang parkir untuk setiap jenis kendaraan adalah sebagai berikut:

1. Satuan Ruang Parkir untuk Mobil Penumpang



Gambar 2.10 Satuan Ruang Parkir (SRP) untuk Mobil Penumpang
(Sumber: *Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*, 1998)

Keterangan:

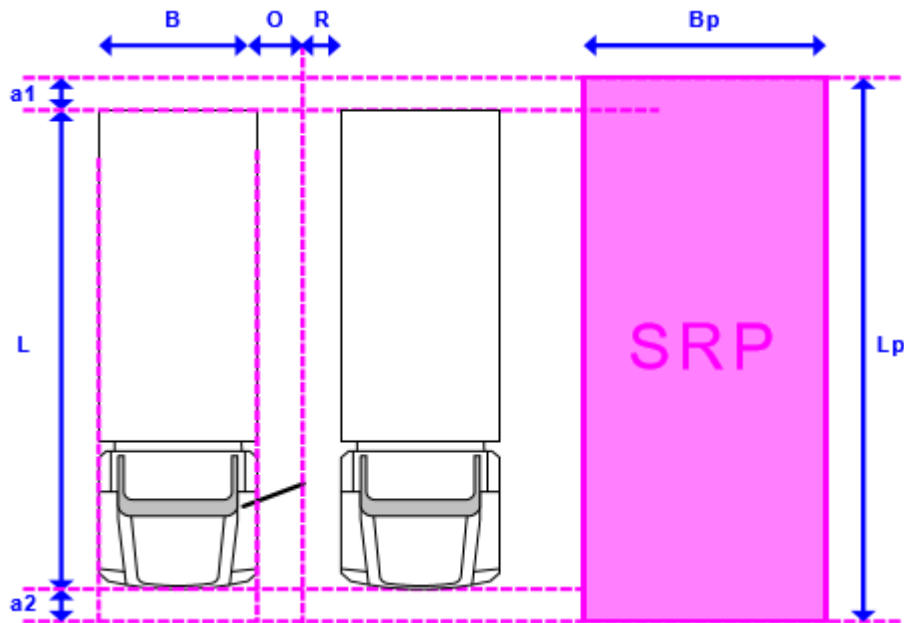
- B = Lebar total kendaraan
- O = Lebar bukaan pintu arah longitudinal
- L = Panjang total kendaraan
- a1, a2 = Jarak bebas arah longitudinal
- R = Jarak bebas arah lateral
- Bp = Lebar SRP
- Lp = Panjang SRP

Tabel 2.8 Ukuran Satuan Ruang Parkir Mobil Penumpang (dalam meter)

Gol. I	B = 170	a1 = 0,10	$B_p = B + O + R$
	O = 0,55	L = 4,70	$L_p = L + a1 + a2$
	R = 0,05	a2 = 0,20	$B_p = 2,30$ $L_p = 5,0$
Gol. II	B = 170	a1 = 0,10	
	O = 0,75	L = 4,70	
	R = 0,05	a2 = 0,20	$B_p = 2,50$ $L_p = 5,0$
Gol. III	B = 170	a1 = 0,10	
	O = 0,80	L = 4,70	
	R = 0,05	a2 = 0,20	$B_p = 3,0$ $L_p = 5,0$

(Sumber : Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir, 1998)

2. Satuan Ruang Parkir untuk Bus dan Truk



Gambar 2.11 Satuan Ruang Parkir (SRP) untuk Bus atau Truk

(Sumber: Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir, 1998)

Keterangan :

B = Lebar kendaraan

Lp = Panjang minimum

SRP

L = Panjang Kendaraan

Bp = Lebar minimum SRP

O = Lebar bukaan pintu

a1,a2 = Jarak bebas depan/belakang

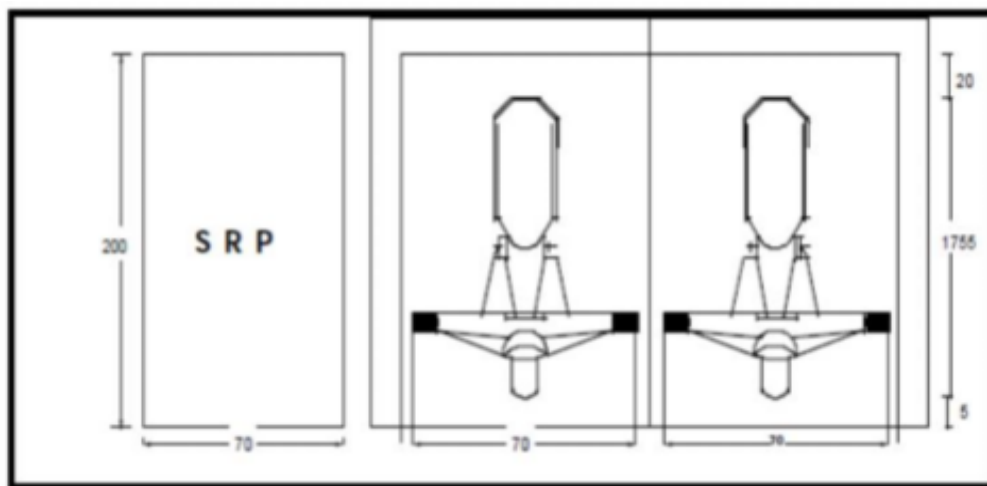
R = Jarak bebas samping

Tabel 2.9 Ukuran Satuan Ruang Parkir Bus atau Truk (dalam meter)

Kecil	B = 170	a1 = 0,10	$B_p = B + O + R$
	O = 0,80	L = 4,70	$L_p = L + a1 + a2$
	R = 0,30	a2 = 0,20	$B_p = 2,80$ $L_p = 5,00$
Sedang	B = 200	a1 = 0,20	
	O = 0,80	L = 8,00	
	R = 0,40	a2 = 0,20	$B_p = 3,20$ $L_p = 5,00$
Besar	B = 250	a1 = 0,30	
	O = 0,80	L = 12,00	
	R = 0,50	a2 = 0,20	$B_p = 3,80$ $L_p = 5,00$

(Sumber : Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir, 1998)

3. Satuan Ruang Parkir untuk sepeda motor



Gambar 2.12 Satuan Ruang Parkir (SRP) untuk Sepeda Motor
(Sumber: Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir, 1998)

2.3 Pengertian Regresi

Istilah regresi pada mulanya bertujuan untuk membuat perkiraan nilai satu variabel terhadap satu variabel lain. Pada perkembangan selanjutnya, analisis regresi dapat digunakan sebagai alat untuk membuat perkiraan nilai suatu variabel dengan menggunakan beberapa variabel lain yang berhubungan dengan variabel tersebut.

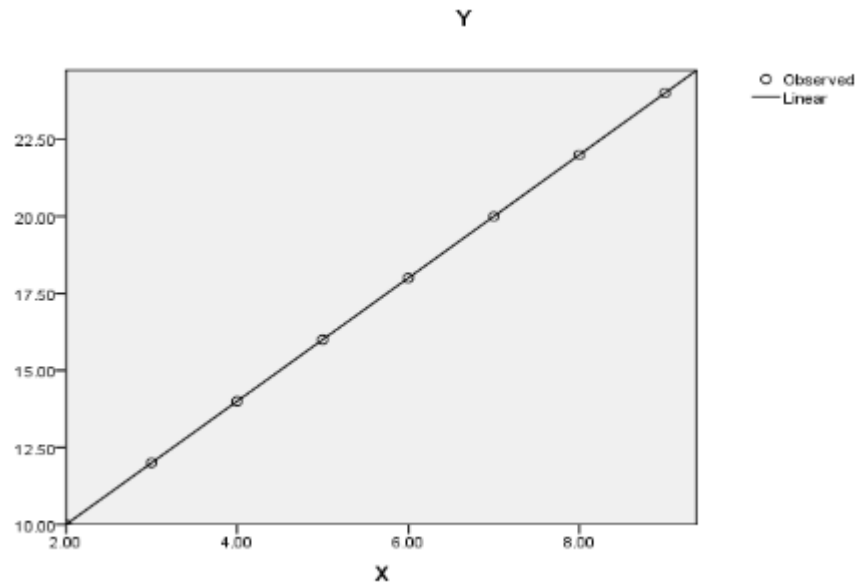
Ada beberapa definisi regresi yang dapat dijabarkan yaitu:

- a. Analisa regresi merupakan suatu teknik untuk membangun persamaan garis lurus dan menggunakan persamaan tersebut untuk membuat perkiraan.(Mason, 1996: 489)
- b. Persamaan regresi adalah suatu formula matematis yang menunjukkan hubungan keterkaitan antara satu atau beberapa variabel yang nilainya sudah diketahui dengan variabel yang nilainya belum diketahui (Algifri, 2000: 2)
- c. Analisa regresi adalah Hubungan yang didapat dan dinyatakan dalam bentuk persamaan matematik yang menyatakan hubungan fungsional antar variabel. (Sudjana, 2002: 310).

2.3.1 Analisa Regresi Linier

Sebelum melakukan analisis korelasi dalam sebuah penelitian maka terlebih dahulu harus diketahui apakah variabel-variabel yang akan dikorelasikan merupakan regresi linear atau non-linear, karena hal ini dipergunakan dalam menganalisa data.

Yang dimaksud dengan analisis regresi linear adalah jika hubungan persamaan tersebut searah dan membentuk sebuah pola garis lurus seperti gambar 2.13 berikut ini



Gambar 2.13 Pola garis lurus

Antara variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y) membentuk sebuah pola garis yang lurus, dan dalam aplikasinya jika nilai X meningkat maka nilai Y juga meningkat dan jika nilai X mengalami penurunan maka nilai Y juga mengalami penurunan.

Didalam terinya analisa regresi linear mempunyai dua bentuk persamaan yaitu:

- Analisa regresi linear sederhana (*simple analisis regresi*)
- Analisa regresi linear berganda (*multiple analisis regresi*)

2.3.2 Analisa Regresi Linear Sederhana

Yang dimaksud dengan hubungan linear sederhana adalah yang ditunjukkan dengan persamaan $Y = a + bX$. Persamaan ini hanya memiliki 2 variabel saja, hanya satu variabel terikat (Y) dan satu variabel bebas (X). Sehingga setiap nilai X bertambah dengan satu satuan maka nilai Y akan bertambah dengan b. Kalau nilai $X=0$ maka nilai Y sebesar a saja.

Penggunaan model regresi sederhana hanya memungkinkan bila pengaruh yang ada itu hanya dari *independent variabel* (variabel bebas) terhadap *dependent*

variabel (variabel terikat), tidak boleh ada pengaruh timbal balik, yaitu jika variabel terikat juga berpengaruh terhadap variabel bebas

2.3.3 Analisa Regresi Linear Berganda

Jika dalam regresi linear sederhana hanya memiliki 2 variabel saja yaitu satu variabel terikat (Y) dan satu variabel bebas (X) dengan satu predictor (a). Pada regresi linear berganda terdapat lebih dari 2 variabel, satu variabel untuk terikat, dan lebih dari satu untuk variabel tertutup.

Regresi berganda berguna untuk mencari pengaruh dua atau lebih variabel bebas atau untuk mencari hubungan fungsional dua variabel bebas atau lebih terhadap variabel terikatnya, atau untuk meramalkan dua variabel bebas atau lebih terhadap variabel terikatnya. Dengan demikian *multiple regression* (regresi berganda) digunakan untuk penelitian yang menyertakan beberapa variabel sekaligus. Dalam hal ini regresi juga dapat dijadikan pisau analisis terhadap penelitian yang diadakan, tentu saja jika regresi diarahkan untuk menguji variabel-variabel yang ada.

Pada dasarnya rumus pada regresi ganda sama dengan rumus pada regresi sederhana, hanya saja pada regresi berganda ditambahkan variabel-variabel lain yang juga diikutsertakan dalam penelitian. Adapun rumus yang dipakai disesuaikan dengan jumlah variabel yang diteliti. Rumus-rumusnya adalah sebagai berikut :

Untuk 2 prediktor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$

Untuk 3 prediktor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$

Untuk n predictor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 \dots b_nX_n$

Pada dasarnya regresi berganda digunakan untuk menghitung dan menguji tingkat signifikansi, antara lain :

- a. Mengitung persamaan regresinya
- b. Menguji apakah persamaan regresinya signifikan
- c. Dan bagaimana kesimpulannya?

2.3.4 Korelasi

Setelah mendapat hasil tentang jumlah pengaruh pada variabel yang diteliti, untuk selanjutnya mencari seberapa besar hubungan antara variabel yang terikat dengan yang bebas, atau antara variabel bebas itu sendiri. Untuk mengukur seberapa kuat hubungan antara variabel tersebut maka digunakan metode analisis korelasi.

Analisis korelasi adalah alat statistik yang dapat digunakan untuk mengetahui derajat hubungan linear antara satu variabel dengan variabel yang lain (algifri,2000:45). Umumnya analisis korelasi digunakan, dalam hubungannya dengan analisis regresi, untuk mengukur ketepatan garis regresi dalam menjelaskan variasi nilai variabel dependent.

Hasil dari perhitungan korelasi diinterpretasikan pada sebuah hubungan yang didasarkan pada nilai angka yang muncul.

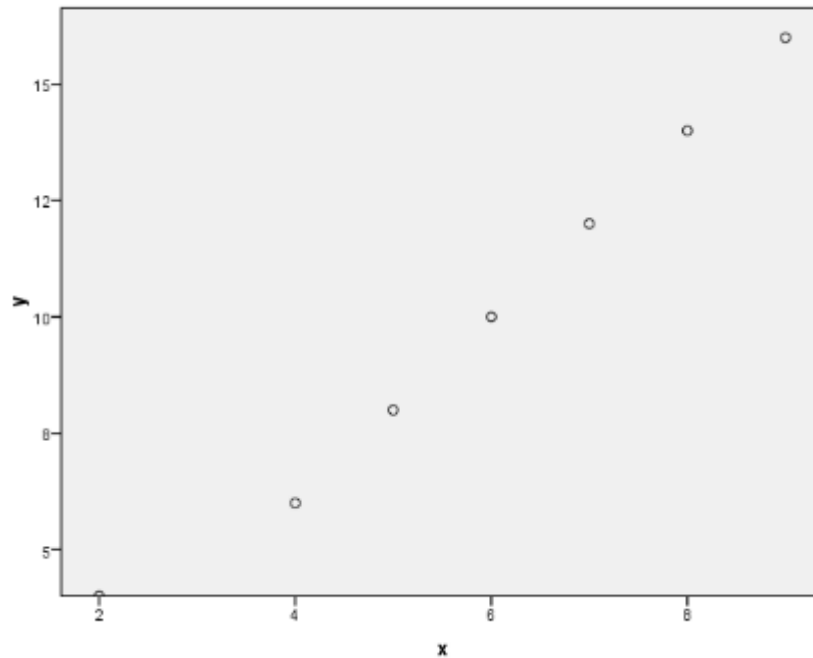
Sandaran nilainya adalah, $-1 \leq r \leq 1$. Semakin tinggi nilai koefisien korelasi (semakin mendekati nilai 1) maka hubungan antara dua variabel tersebut semakin tinggi, jika nilai koefisiennya mendekati nilai 0 maka hubungannya semakin rendah. Adapun jika nilainya bertanda negatif, maka terjadi hubungan yang berlawanan arah, artinya jika suatu variabel naik maka nilai variabel lain akan turun.

Secara jelas dapat dilihat ditabel berikut:

R	Interpretasi
0	Tidak berkorelasi
0,01 – 0,20	Sangat rendah
0,21 – 0,40	Rendah
0,41 – 0,60	Agak rendah
0,61 – 0,80	Cukup
0,81 – 0,99	Tinggi
1	Sangat tinggi

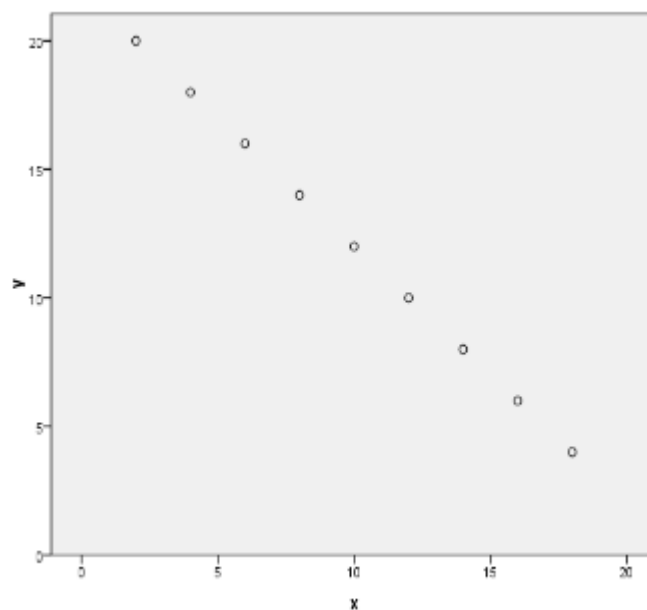
Sumber : Hartono, M. Pd statistik untuk penelitian

Jika suatu korelasi bertanda positif $r > 0$ maka contoh grafiknya seperti ditunjukkan oleh gambar 2.14 berikut :



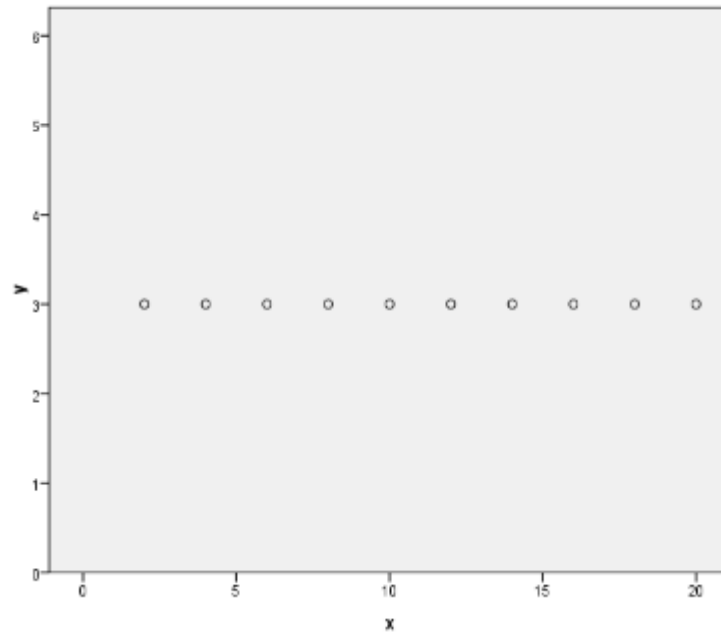
Gambar 2.14 Korelasi Positif

Jika suatu korelasi bertanda negative $r < 0$ maka contoh gambar grafiknya seperti ditunjukkan oleh gambar 2.15 berikut :



Gambar 2.15 Korelasi Negatif

Jika suatu korelasi tidak menunjukkan adanya hubungan $r = 0$ maka contoh gambar grafiknya seperti ditunjukkan oleh gambar 2.16 berikut :



Gambar 2.16 Korelasi nol

BAB III

METODOLOGI STUDI

3.1 Tinjauan Umum

Perparkiran bukanlah suatu fenomena yang baru. Pada banyak kota di negara-negara maju maupun negara-negara yang sedang berkembang selalu menghadapi masalah perparkiran, khususnya untuk kendaraan-kendaraan pribadi. Pada saat ini jumlah tempat parkir termasuk *on street* dan *off street* belum cukup mengatasi kebutuhan, terutama pada pusat-pusat kota menengan dan kota-kota besar. Hal ini merupakan masalah yang meningkat sangat cepat seiring dengan meningkatnya jumlah kepemilikan kendaraan pribadi.

Pada penelitian tugas akhir ini yang akan ditinjau adalah karakteristik parkir yang dapat menggambarkan kondisi parkir dan kebutuhan akan parkir tersebut. Untuk mengetahui karakteristik parkir, perlu dilakukan pengamatan/survey terhadap kejadian parkir yang berlangsung dilokasi studi. Survey Parkir terdiri dari dua bagian yaitu: survey inventaris dan survey pemakaian ruang.

3.1.1 Survey Inventaris Parkir

Cakupan studi dari survey inventaris adalah meliputi:

1. Ruang parkir untuk kendaraan di jalan baik yang dikendalikan maupun yang tidak dikendalikan.
2. Ruang parkir untuk kendaraan pribadi diluar jalan untuk kendaraan umum dan pribadi.
3. Pemberhentian angkutan umum di fasilitas-fasilitas jalan lainnya.
4. Lokasi bongkar muat barang dan parkir mobil barang.

Survey inventaris ini juga harus mencatat system pengendalian yang dilaksanakan di areal parkir, yang mencakup:

1. Lokasi tempat parkir dilarang dan dibatasi
2. Waktu pengendalian larangan dan pembatasan parkir
3. Tarif dan biaya parkir

4. Marka jalan, dimensi celukan dan sudut kemiringan parkir
5. Rambu jalan termasuk rambu yang tidak resmi

3.1.2 Survey Pemakaian Ruang Parkir

Untuk mengetahui seberapa besar pemakaian ruang parkir pada lokasi studi yang ditetapkan, dapat dilakukan survey wawancara dan survey observasi.

1. Survey Wawancara

Survey parkir meliputi wilayah yang sangat luas dengan berbagai macam karakteristik dari pemarkir, maka pengumpulan data dapat dilakukan dengan melakukan wawancara, Ada beberapa teknik wawancara, antara lain :

- a. Wawancara kepada pemarkir (*Parking Person Interview*)
- b. Menyebarkan angket (*Reply Paid Questionnaire*)
- c. Survey wawancara di rumah (*Home Interview Survey*)
- d. Survey wawancara di tempat tertentu (*Site Spesific Interview Survey*)

2. Survey Observasi

Survey observasi merupakan suatu survey dengan melakukan pengamatan atau pengawasan serta pencatatan terhadap kendaraan yang ada. Ada beberapa cara survey, antara lain :

- a. Survey parkir kordon (*Cordon Counts*)

Alasan pelaksanaan survey kordon adalah :

1. Untuk mengukur akumulasi kendaraan pada daerah studi, terutama pada puncak akumulasi, agar dapat menentukan presentase dari tempat parkir tersedia yang sedang digunakan pada saat itu.
2. Untuk menentukan akumulasi kendaraan selama jam sibuk ketika arus lalu lintas juga tertinggi.
3. Untuk mengukur total kapasitas ruang parkir per jam, yang dibutuhkan dalam 1 (satu hari).

Metoda dari survey kordon ini adalah :

1. Gambar garis kordon yang melingkari daerah studi
2. Mulailah periode survey dengan menghitung seluruh kendaraan yang diparkir dalam daerah studi.

3. Secara serentak mulailah menghitung semua kendaraan (a) memasuki dan (b) keluar dari daerah studi, pada semua jalan. Periode antara 5-30 menit adalah yang umum digunakan tergantung dari persoalan parkirnya.

Keuntungan dari metoda survey ini :

1. Sederhana untuk dilaksanakan, membutuhkan sedikit staff yang terlatih
2. Memberikan suatu ukuran yang sederhana terhadap persoalan parkir.

Kerugian dari metoda survey ini :

1. Tidak ada informasi mengenai lokasi parkir, lamanya parkir, tujuannya dan lain-lain
2. Metoda yang sederhana ini tidak membedakan antara kendaraan yang bergerak dan yang diparkir didalam daerah studi.

3. Survey Durasi Parkir

Survey ini adalah jenis survey yang paling umum digunakan dan yang paling dapat diandalkan, kadang-kadang disebut “survey patroli parkir” atau “survey plat nomor kendaraan parkir”.

Tujuan survey patrol ini adalah :

1. Untuk menentukan karakteristik parkir sepanjang hari dan terutama pada saat jam puncak kendaraan.
2. Untuk menentukan besarnya kepadatan parkir (baik waktu maupun daerah) dan bagaimana kepadatan ini dapat disebarkan pada masa yang akan datang.
3. Untuk merencanakan system pengendalian parkir yang selektif di jalan dalam rangka mengefisienkan pengguna ruang jalan terhadap persaingan antara arus lalu lintas dan kendaraan parkir.
4. Untuk membedakan antara pemarkir jangka pendek (misalnya orang yang belanja ditoko) dan pemarkir jangka panjang (misalnya orang yang datang untuk bekerja), dengan tujuan untuk menyediakan fasilitas parkir untuk segala tujuan.
5. Untuk memeriksa sistem pengamatan dan penindakan terhadap sistem pengendalian parkir yang digunakan.
6. Untuk mengumpulkan data sebagai dasar dalam memperkirakan kebutuhan/permintaan terhadap ruang parkir dimasa datang dan tempat parkir

yang digunakan serta untuk merencanakan suatu kebijaksanaan perparkiran yang sifatnya menyeluruh.

7. Untuk menentukan masalah khusus yang terjadi pada saat memuat dan membongkar barang.
8. Untuk menentukan kejadian khusus yang terjadi pada saat memuat dan membongkar barang.
9. Untuk menemukan kejadian yang khusus dari cara memarkir kendaraan yang berbahaya.

Keuntungan dari metoda survey ini adalah :

1. Mudah untuk dilaksanakan.
2. Memberikan data yang luas dengan usaha yang minimum.

Kerugian dari metoda ini adalah informasi mengenai maksud parkir atau tempat asal dan tujuan sebenarnya tidak akan diperoleh.

Jenis survey dipilih dengan 3 kriteria yaitu secara teknis data yang diperoleh harus tepat (dapat mengukur variabel yang diinginkan) dan dengan validitas yang tinggi. Secara ekonomi survey tersebut harus murah (biaya, tenaga, dan waktu). Di lain pihak survey harus memenuhi isyarat lingkungan, dengan demikian gangguan terhadap lingkungan yang ditimbulkan harus seminimal mungkin. Lingkungan ini dapat berupa manusia (dan makhluk hidup lainnya), atau jalan (dan benda mati lainnya). Sedapat mungkin dihindari survey yang melibatkan dan mengganggu masyarakat umum.

3.2 Metode Survey

Dalam pengambilan data survey khususnya data primer yang diambil ada 3, yaitu meliputi:

1. Survey Inventarisasi Fasilitas Parkir

Tujuan dari survey inventarisasi fasilitas parkir adalah untuk mengetahui pola parkir yang diterapkan pada lokasi studi. Pelaksanaan survey ini adalah mengamati dan mencatat jumlah petak parkir serta sudut dan ukuran petak parkir yang digunakan pada masing-masing lokasi studi.

2. Survey *Plat Number Check*

Metode survey plat nomor kendaraan atau *plat number check*. Setelah mengisi informasi pada bagian atas formulir survey (tabel 3.1 Formulir survey), yaitu : nama lokasi pusat perbelanjaan, nama surveyor dan tanggal survey. Setiap surveyor mencatat plat nomor kendaraan dilokasi studi. Pada setiap pintu masuk maupun pintu keluar terdapat surveyor yang bekerja secara bergantian. Surveyor pertama bekerja antara pukul 09.00-15.00 dan kemudian dilanjutkan dengan surveyor berikutnya yang bekerja pukul 15.00-20.30. Sehingga setiap lokasi, dibutuhkan 2+2 orang surveyor. Informasi yang dipantau surveyor adalah :

1. Nomor plat kendaraan
2. Jam masuk kendaraan
3. Jam keluar kendaraan

Tabel 3.1 Contoh Formulir Survey

Lokasi : Mitra P

Tgl : _____

srveyor : _____

Waktu :
Jam _____ s/d _____

Segmn : 1 / 2 / 3 *)

Cuaca : C/M/H *)

Nomor Polisi	Jam Masuk	Jam Keluar	Durasi

Nomor Polisi	Jam Masuk	Jam Keluar	Durasi

3.3 Perencanaan Survey

3.3.1 Peralatan dan Personil Survey

a. Personil Survey

Jumlah personil yang dibutuhkan srtiap lokasi baik di *off-street* dan *on-street parking* adalah 5-6 orang, dimana setiap orangnya menjaga pintu masuk dan pintu keluar untuk *off-street parking* dan sisanya di *on-street parking*. Lokasi studi pengamatan adalah 3 lokasi, sehingga jumlah keseluruhan personil yang akan dibutuhkan adalah 15-18 orang.

b. Peralatan Survey

Dalam penelitian ini digunakan beberapa alat untuk menunjang pelaksanaan penelitian di lapangan sebagai berikut :

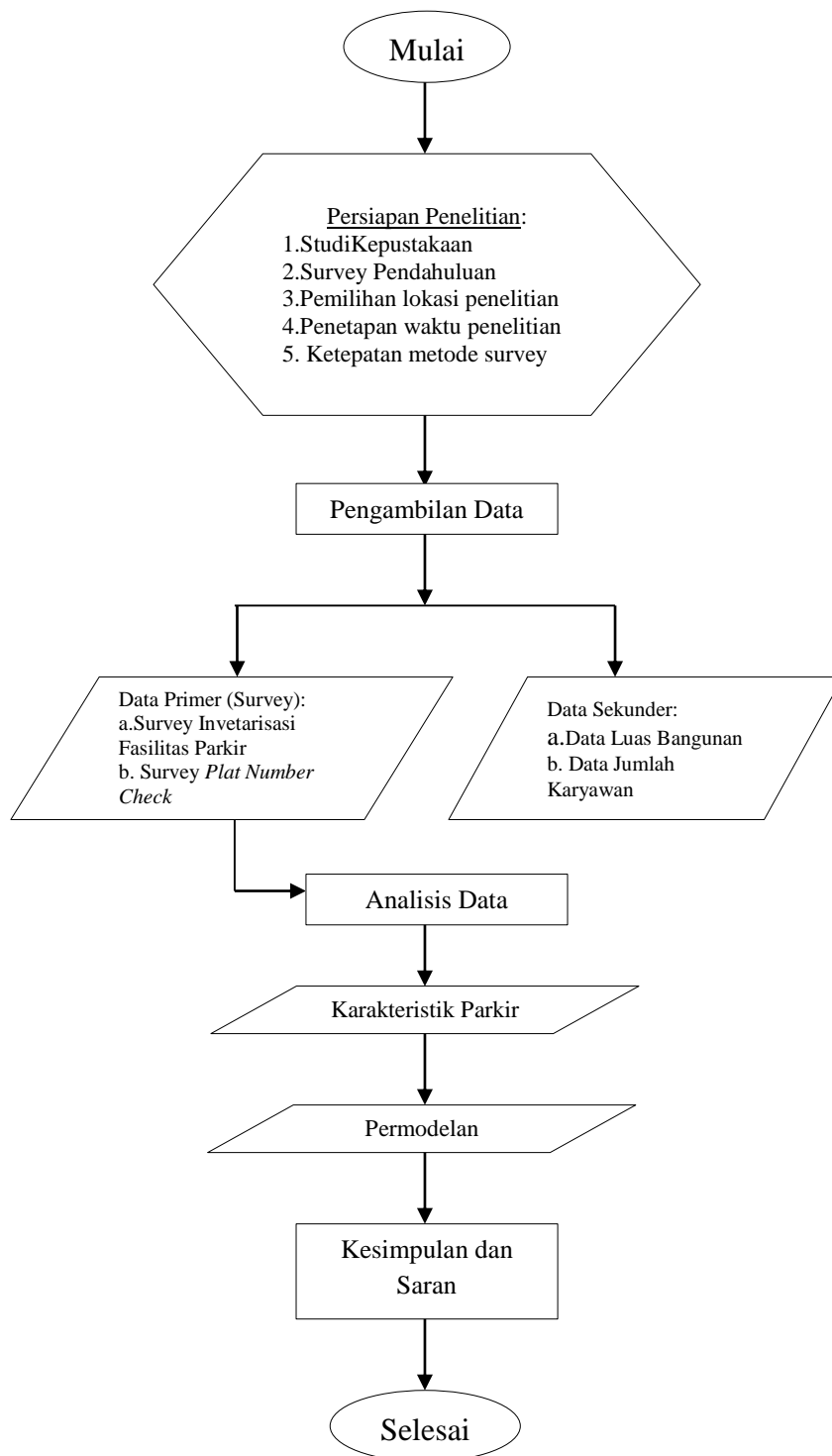
1. Alat tulis dan form survey.
2. Alat penunjuk waktu (arloji/*Stop Watch*) yang sudah dicocokkan oleh para pengamat, digunakan untuk mengetahui awal dan akhir waktu pengamatan.
3. Alat pengukur panjang (meteran).

3.4 Langkah Langkah Persiapan Pengambilan Data

Sebelum melaksanakan pengamatan ada beberapa hal yang perlu dipersiapkan terlebih dahulu, yaitu :

1. Menyiapkan lembar formulir yang digunakan untuk mencatat data.
2. Menentukan lokasi untuk tempat pengambilan data yang diperlukan.
3. Menentukan waktu pengambilan data.
4. Melaksanakan pengambilan data.

Penelitian ini diawali dengan persiapan penelitian, kemudian dilanjutkan dengan pengambilan data primer dan sekunder. Analisis data meliputi analisis karakteristik parkir dan permodelan kebutuhan parkir. Dari hasil analisis kemudian disusun kesimpulan dan saran.



Gambar 3.1 Diagram Alir

3.5 Waktu Pengambilan Data

Pengambilan data untuk analisis karakteristik dan kebutuhan parkir dilakukan pada hari-hari dimana aktivitas belanja diperkirakan sangat padat. Untuk itulah dipilih hari Sabtu dan Minggu pada awal bulan serta 1 hari biasa yang dipilih hari Senin. Hari biasa dipilih sebagai pembanding dengan hari Sabtu dan Minggu. Sedangkan waktunya dimulai pada saat pusat perbelanjaan baru dibuka yaitu pukul 09.00 – 20.30 WIB.

3.6 Lokasi Studi

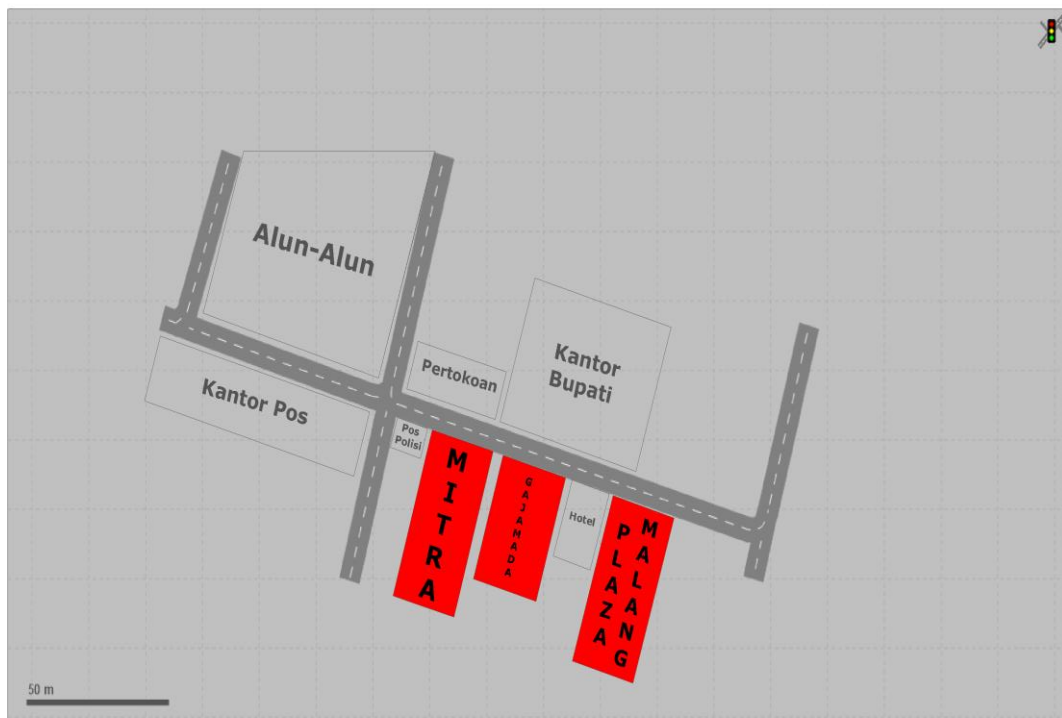
Pengamatan dilakukan pada 3 pusat perbelanjaan yang terletak di Jalan Agus Salim kota Malang mencakup *off-street* dan *on-street* parkirnya. Dapat dikatakan bahwa ketiga pusat perbelanjaan ini sangat mempengaruhi lalu-lintas di jalan tersebut, dengan padatnya arus lalu-lintas ini tentu sangat membutuhkan ruang parkir yang luas.

Pusat-pusat perbelanjaan itu adalah sebagai berikut :

1. Mitra Pasaraya
2. Gajamada Plaza
3. Plaza Malang



Sumber: Google.co.id



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian

3.7 Metode Pengolahan Data

3.7.1 Metode Analisis Karakteristik Parkir

Dalam metode Analisis Karakteristik Parkir ada beberapa yang harus di hitung, antara lain:

a. Volume Parkir

Dalam analisis volume parkir digunakan rumus 2.1

b. Akumulasi dan Durasi Parkir

Dalam analisis dari Akumulasi parkir, dihitung dengan menggunakan program bantu Microsoft Excel secara manual dengan mengolah data yang telah di survey di lokasi penelitian dan dalam perhitungan durasi parkir, digunakan rumus 2.2

c. Tingkat Pergantian Parkir (*Parking Turn Over*)

Dalam analisis tingkat pergantian parkir digunakan rumus 2.3

d. Kapasitas Parkir

Dalam anilisis dari kapasitas parkir dgunakan rumus 2.4

e. Penyediaan Parkir

Dalam analisis penyediaan parkir digunakan rumus 2.5

f. Indeks Parkir

Analisis dari indeks parkir menggunakan rumus 2.6

3.7.2 Metode Analisis Kebutuhan Parkir

Analisis model kebutuhan luas parkir dimaksudkan untuk mendapatkan suatu rumus dalam bentuk persamaan regresi yang dapat digunakan sebagai dasar penentu standar kebutuhan parkir. Dari hasil akumulasi parkir kendaraan sepanjang hari pengamatan, dilakukan analisis rata-rata parkir kendaraan yang terjadi pada pusat perbelanjaan.

Ada beberapa tahapan dalam menentukan permodelan kebutuhan parkir pada skripsi ini, yaitu ;

a. Metode Analisa Korelasi

b. Metode Analisis Regresi

BAB IV

DATA DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Tinjauan Umum Wilayah Studi

4.1.1 Kondisi Fisik

Dataran kecamatan Klojen secara topografi berada di Kota Malang, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Kecamatan ini berada di sebelah utara berbatasan dengan kecamatan Lowokwaru dan Blimbing, timur dengan kecamatan Kedungkandang, selatan dengan kecamatan Sukun dan barat dengan kecamatan Sukun dan Lowokwaru. Selain itu daerah ini terletak di 112 26.14 hingga 112 40.42 Bujur Timur dan 077 36.38 hingga 008 01.57 Lintang Selatan. Kecamatan Klojen sendiri memiliki luas sebesar 8,83 ha. Batas-batas fisik kelurahan Sukoharjo adalah sebagai berikut :

Sebelah Utara : Kelurahan Kidul Dalem

Sebelah Selatan : Kelurahan Ciptomulyo

Sebelah Barat : Kelurahan Kauman

Sebelah Timur : Kelurahan Jodipan

Kelurahan ini terdiri dari tujuh RW (Rukun Warga) dan 57 RT (Rukun Tetangga).

4.1.2 Kependudukan

Jumlah penduduk Kelurahan Sukoharjo tahun 2016 adalah 11.907 Jiwa, yang terdiri dari 5.851 pria dan 6.056 wanita. Kelurahan ini merupakan pemukiman dengan penduduk yang sangat padat yang terdiri dari begitu banyak macam suku bangsa yang ada, seperti Suku Jawa, Suku Madura, Keturunan Tionghoa, Keturunan Arab,

Keturunan India, dan banga asing lainnya. Hal ini menyebabkan adanya daya tarik tersendiri kelurahan sukoharjo sebagai pusat perbelanjaan ataupun perekonomian warga Malang.

4.1.3 Kondisi eksisting Lokasi Penelitian

a.Mitra Plaza

Mall pertama di Malang ini berada di areal kawasan pasar besar, di jalan K.H. Agus Salim No. 10-15 Kota Malang, Klojen. Berdekatan dengan 2 mall lainnya yaitu Gajahmada Plaza dan Malang Plaza.

Dari hasil data sekunder yang didapatkan Mitra Plaza memiliki areal lahan seluas 2.648,69 m² di Mitra Plaza sendiri bisa menampung sebanyak 52 mobil dan 76 motor. Dan Mitra Plaza sendiri memiliki karyawan sebanyak 73 orang.

b.Gajahmada Plaza

Mall ini juga berada dikawasan Jalan K.H Agus Salim Kota Malang, berada diantara Mitra Plaza dan Malang Plaza, dan tepat didepan Kantor Bupati Malang. Suatu tempat yang strategis dibangunnya mall yang menyediakan berbagai macam barang tersebut.

Dari hasil data sekunder yang didapatkan dari pihak Gajahmada Plaza, mall ini memiliki areal lahan seluas 3.354,44 m² dan memiliki karyawan sebanyak 76 orang. Gajahmada Plaza bisa menampung sebanyak 75 mobil dan 71 motor.

c.Malang Plaza

Mall yang berada di Jalan K.H Agus Salim Kota Malang ini berada disamping sebuah hotel dan memiliki bioskop dilantai 3.

Dari hasil data sekunder, bahwa Malang Plaza memiliki areal lahan seluas 3.256,06 m², dapat menampung 89 mobil dan 74 motor. Malang Plaza sendiri memiliki jumlah karyawan sebanyak 95 orang.

4.2 Hasil Survey

Data yang diperoleh dari hasil survey langsung di 3 lokasi yang telah ditentukan sebagai berikut ini dikelompokkan menjadi 2 yaitu ;

1. Data Survey *Plat Number Check*
2. Data Survey Inventarisasi Fasilitas Parkir

4.2.1 Data Survey Plat Number Check

Data kendaraan diperoleh dari data hasil survey di lapangan selama 3 hari pengamatan yaitu hari Sabtu, 4 Maret 2017, Minggu 5 Maret 2017, Senin 6 Maret 2017. Formulir untuk mencatat plat nomor kendaraan terdiri dari jam survey, nomor plat kendaraan, jam kendaraan masuk, jam kendaraan keluar. Pengambilan data ini dimulai dari jam 09.00 pagi sampai dengan jam 20.30 malam.

Adapun hasil dari survey plat nomor kendaraan adalah sebanyak 3 hari akan tetapi dalam table berikut ditampilkan dalam satu hari pengamatan. Sedangkan selengkapnya pada lembar lampiran.

4.2.2 Analisa Data

Volume dan Akumulasi Parkir pada Lokasi Penelitian

1.Mitra Plaza

Volume Parkir

Tabel 4.1 Volume Parkir

Lokasi Studi	Mobil			Sepeda Motor (On-Street)		
	Hari Sabtu (Kend)	Hari Minggu (Kend)	Hari Senin (Kend)	Hari Sabtu (Kend)	Hari Minggu (Kend)	Hari Senin (Kend)
Mitra Plaza	162	187	108	508	542	461
Plaza Gajamada	172	195	125	548	586	502
Malang Plaza	201	235	157	547	510	453

Tabel 4.1.2 Kendaraan yang ada sebelum survey

Lokasi Studi	Mobil			Sepeda Motor		
	Hari Sabtu (Kend)	Hari Minggu (Kend)	Hari Senin (Kend)	Hari Sabtu (Kend)	Hari Minggu (Kend)	Hari Senin (Kend)
Mitra Plaza	15	11	11	23	17	18
Plaza Gajamada	12	13	10	16	15	13
Malang Plaza	12	14	12	17	17	16

Tabel 4.1.3 Kendaraan Hasil Survey

Lokasi Studi	Mobil			Sepeda Motor (On-Street)		
	Hari Sabtu (Kend)	Hari Minggu (Kend)	Hari Senin (Kend)	Hari Sabtu (Kend)	Hari Minggu (Kend)	Hari Senin (Kend)
Mitra Plaza	147	176	97	485	525	443
Plaza Gajamada	160	182	115	532	571	489
Malang Plaza	189	221	145	530	493	437

Tabel 4.1.4 Volume Parkir off-street

Lokasi Studi	Sepeda Motor (Off-Street)		
	Hari Sabtu (Kend)	Hari Minggu (Kend)	Hari Senin (Kend)
Plaza Gajamada	139	125	107
Malang Plaza	250	217	167

Tabel 4.1.5 Kendaraan yang ada sebelum survey

Lokasi Studi	Sepeda Motor (Off-Street)		
	Hari Sabtu (Kend)	Hari Minggu (Kend)	Hari Senin (Kend)
Plaza Gajamada	34	31	32
Malang Plaza	31	36	32

Tabel 4.1.6 Jumlah kendaraan hasil survey

Lokasi Studi	Sepeda Motor (Off-Street)		
	Hari Sabtu (Kend)	Hari Minggu (Kend)	Hari Senin (Kend)
Plaza Gajamada	105	94	75
Malang Plaza	219	181	135

Rumus yang digunakan dalam menghitung Volume Parkir adalah :

$$Volume = N_{in} + X \text{ (kendaraan)}$$

Keterangan:

N_{in} : Jumlah kendaraan yang masuk (kendaraan)

X : Kendaraan yang sudah ada sebelum waktu survey (kendaraan)

Contoh Perhitungan :

Tabel Kendaraan yang sudah ada sebelum survey

Lokasi Studi	Mobil			Sepeda Motor (On-Street)		
	Hari Sabtu (Kend)	Hari Minggu (Kend)	Hari Senin (Kend)	Hari Sabtu (Kend)	Hari Minggu (Kend)	Hari Senin (Kend)
Mitra Plaza	15	11	11	23	17	18
Plaza Gajamada	12	13	10	16	15	13
Malang Plaza	12	14	12	17	17	16

Tabel Jumlah kendaraan hasil survey

Lokasi Studi	Mobil			Sepeda Motor (On-Street)		
	Hari Sabtu (Kend)	Hari Minggu (Kend)	Hari Senin (Kend)	Hari Sabtu (Kend)	Hari Minggu (Kend)	Hari Senin (Kend)
Mitra Plaza	147	176	97	485	525	443
Plaza Gajamada	160	182	115	532	571	489
Malang Plaza	189	221	145	530	493	437

Diketahui : $Nin = 147$

$$X = 15$$

Sehingga, $\text{Volume} = Nin + X$

$$= 147 + 15 = 162$$

Jadi, Volume parkir Mobil di Mitra Plaza pada hari Sabtu adalah sebesar 162 kendaraan.

Tabel 4.1 memperlihatkan volume parkir pada pusat perbelanjaan di Jalan K.H. Agus Salim Malang. Volume parkir mobil tertinggi terjadi di lokasi studi Malang Plaza yaitu 201 kendaraan pada hari Sabtu, 235 kendaraan pada hari Minggu dan 157 kendaraan pada hari Senin. Sedangkan yang terendah terjadi di Mitra Plaza yaitu 162 kendaraan pada hari Sabtu, 187 kendaraan pada hari Minggu dan 108 kendaraan pada hari Senin. Untuk sepeda motor, volume parkir tertinggi terjadi di lokasi studi Plaza Gajamada yaitu 548 kendaraan pada hari Sabtu, 586 kendaraan pada hari Minggu dan 502 kendaraan pada hari Senin. Sedangkan yang terendah terjadi di Mitra Plaza yaitu 508 kendaraan pada hari Sabtu, 510 kendaraan pada hari Minggu dan 453 kendaraan pada hari Senin.

Akumulasi Parkir

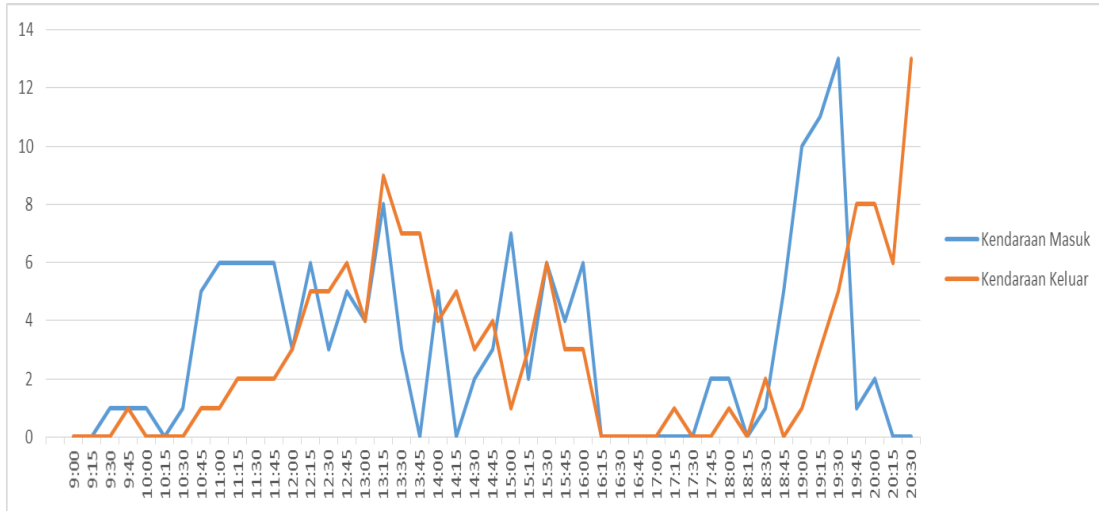
Tabel 4.2 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Sabtu)

Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah mobil di area parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	0	0	0	0	0
9:30	1	0	1	0	1
9:45	1	1	2	1	1
10:00	1	0	3	1	2
10:15	0	0	3	1	2
10:30	1	0	4	1	3

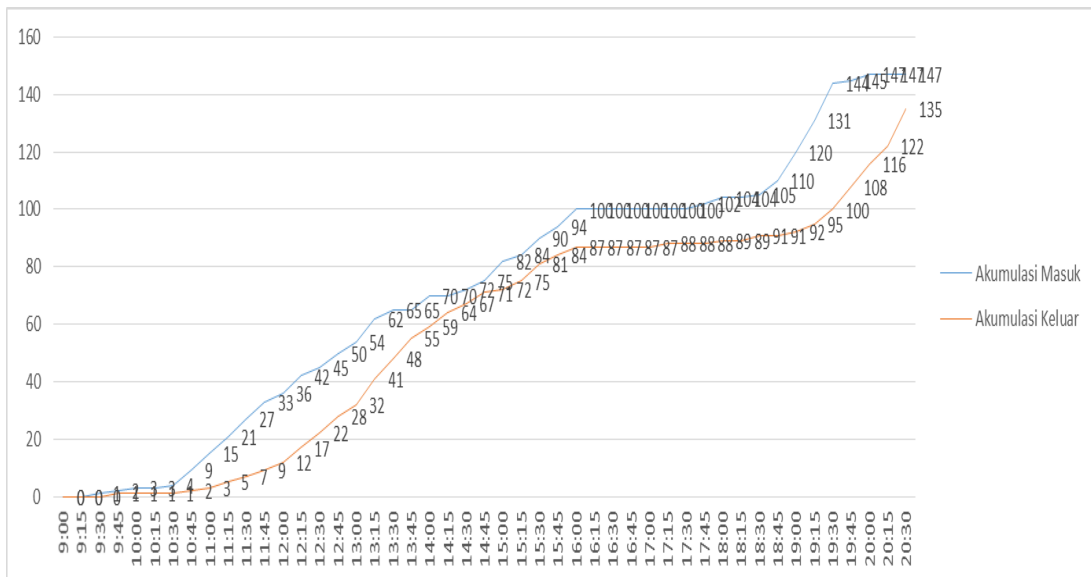
10:45	5	1	9	2	7
11:00	6	1	15	3	12
11:15	6	2	21	5	16
11:30	6	2	27	7	20
11:45	6	2	33	9	24
12:00	3	3	36	12	24
12:15	6	5	42	17	25
12:30	3	5	45	22	23
12:45	5	6	50	28	22
13:00	4	4	54	32	22
13:15	8	9	62	41	21
13:30	3	7	65	48	17
13:45	0	7	65	55	10
14:00	5	4	70	59	11
14:15	0	5	70	64	6
14:30	2	3	72	67	5
14:45	3	4	75	71	4
15:00	7	1	82	72	10
15:15	2	3	84	75	9
15:30	6	6	90	81	9
15:45	4	3	94	84	10
16:00	6	3	100	87	13
16:15	0	0	100	87	13
16:30	0	0	100	87	13
16:45	0	0	100	87	13
17:00	0	0	100	87	13
17:15	0	1	100	88	12
17:30	0	0	100	88	12
17:45	2	0	102	88	14
18:00	2	1	104	89	15
18:15	0	0	104	89	15
18:30	1	2	105	91	14
18:45	5	0	110	91	19
19:00	10	1	120	92	28
19:15	11	3	131	95	36
19:30	13	5	144	100	44
19:45	1	8	145	108	37
20:00	2	8	147	116	31

20:15	0	6	147	122	25
20:30	0	13	147	135	12

Tabel 4.3 Grafik Kendaraan Roda Empat (Sabtu)



Tabel 4.4 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Sabtu)

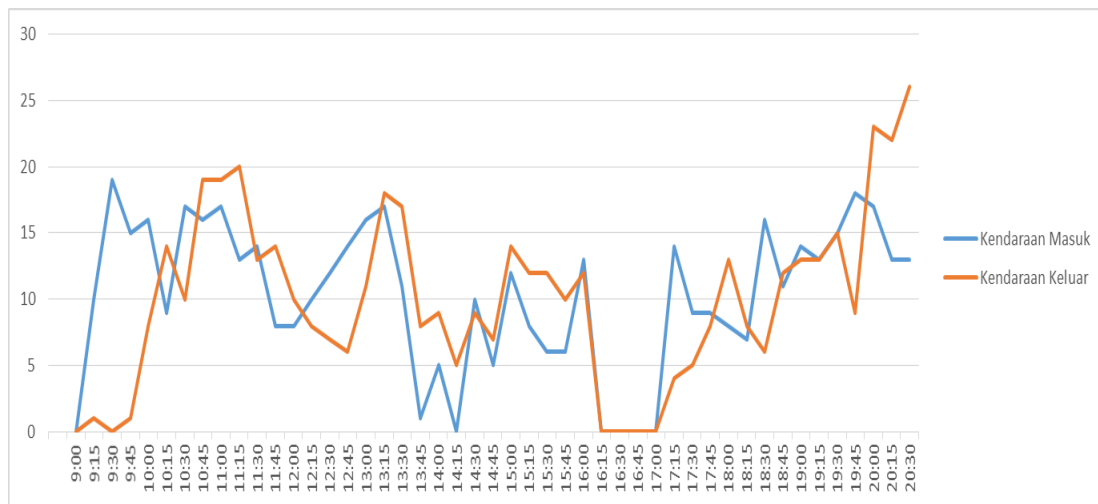


Tabel 4.5 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Sabtu)

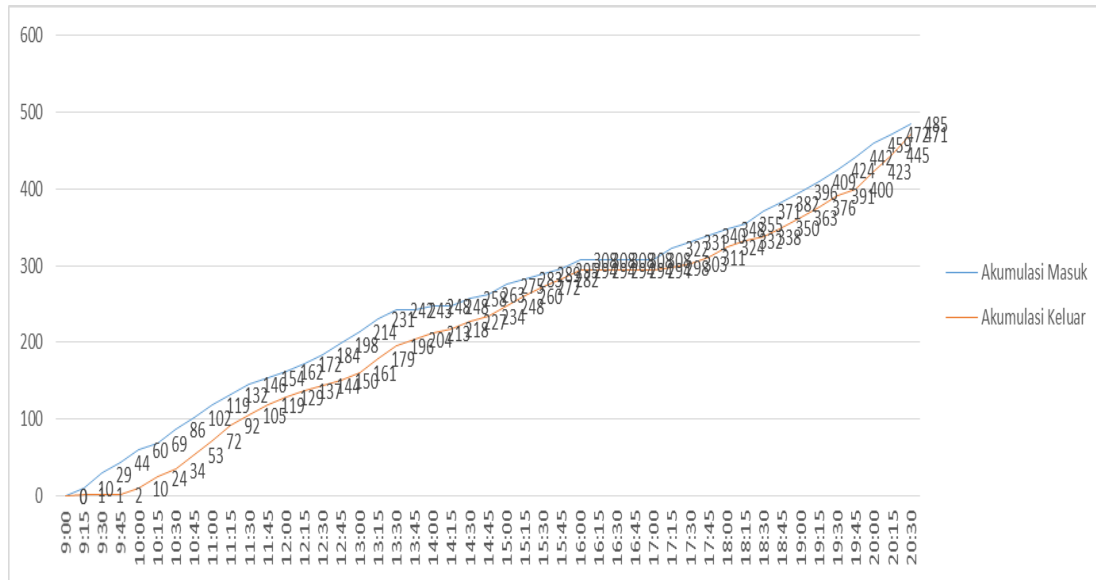
Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah motor diarea parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	10	1	10	1	9
9:30	19	0	29	1	28
9:45	15	1	44	2	42
10:00	16	8	60	10	50
10:15	9	14	69	24	45
10:30	17	10	86	34	52
10:45	16	19	102	53	49
11:00	17	19	119	72	47
11:15	13	20	132	92	40
11:30	14	13	146	105	41
11:45	8	14	154	119	35
12:00	8	10	162	129	33
12:15	10	8	172	137	35
12:30	12	7	184	144	40
12:45	14	6	198	150	48
13:00	16	11	214	161	53
13:15	17	18	231	179	52
13:30	11	17	242	196	46
13:45	1	8	243	204	39
14:00	5	9	248	213	35
14:15	0	5	248	218	30
14:30	10	9	258	227	31
14:45	5	7	263	234	29
15:00	12	14	275	248	27
15:15	8	12	283	260	23
15:30	6	12	289	272	17
15:45	6	10	295	282	13
16:00	13	12	308	294	14
16:15	0	0	308	294	14
16:30	0	0	308	294	14
16:45	0	0	308	294	14
17:00	0	0	308	294	14

17:15	14	4	322	298	24
17:30	9	5	331	303	28
17:45	9	8	340	311	29
18:00	8	13	348	324	24
18:15	7	8	355	332	23
18:30	16	6	371	338	33
18:45	11	12	382	350	32
19:00	14	13	396	363	33
19:15	13	13	409	376	33
19:30	15	15	424	391	33
19:45	18	9	442	400	42
20:00	17	23	459	423	36
20:15	13	22	472	445	27
20:30	13	26	485	471	14

Tabel 4.6 Grafik Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Sabtu)



Tabel 4.7 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Sabtu)



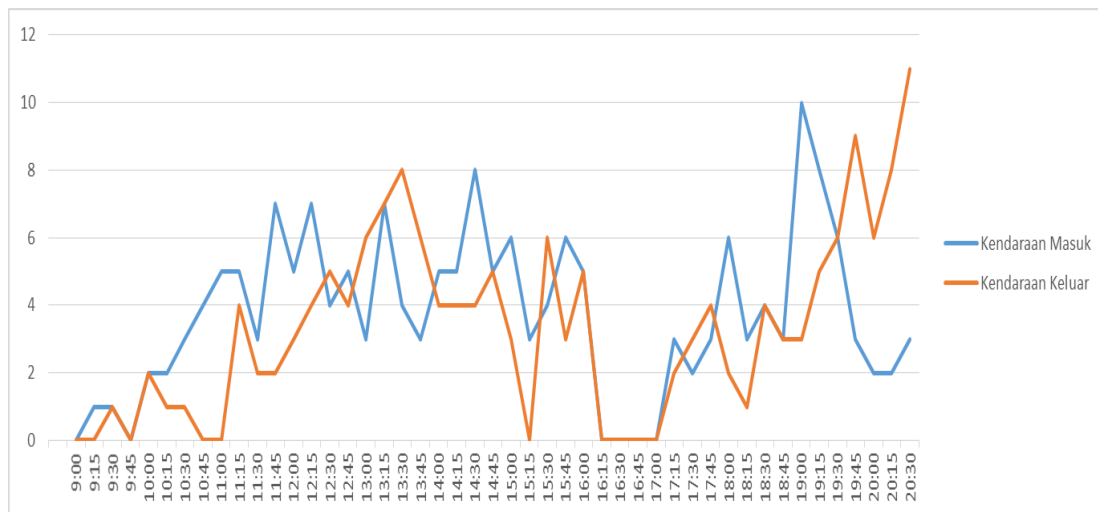
Tabel 4.2 dan 4.6 menjelaskan akumulasi parkir pada hari sabtu di lokasi studi pertama yaitu Mitra Plaza Malang. Kendaraan masuk tertinggi pada hari Sabtu di Mitra Plaza terjadi pada pukul 19:15-19:30 dengan 13 kendaraan roda empat dan pada pukul 09.15-09.30 dengan 19 kendaraan roda dua per 15 menit. Kendaraan keluar tertinggi pada hari Sabtu di Mitra Plaza terjadi pada pukul 20:15-20:30 dengan 13 kendaraan roda empat dan pada pukul 20:15-20:30 dengan 26 kendaraan roda dua per 15 menit. Selisih antara akumulasi kendaraan keluar dan akumulasi kendaraan masuk tertinggi yaitu pada pukul 19:15-19:30 dengan 44 kendaraan roda empat dan pada pukul 12:45-13:00 dengan 53 kendaraan roda dua per 15 menit.

Tabel 4.8 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Minggu)

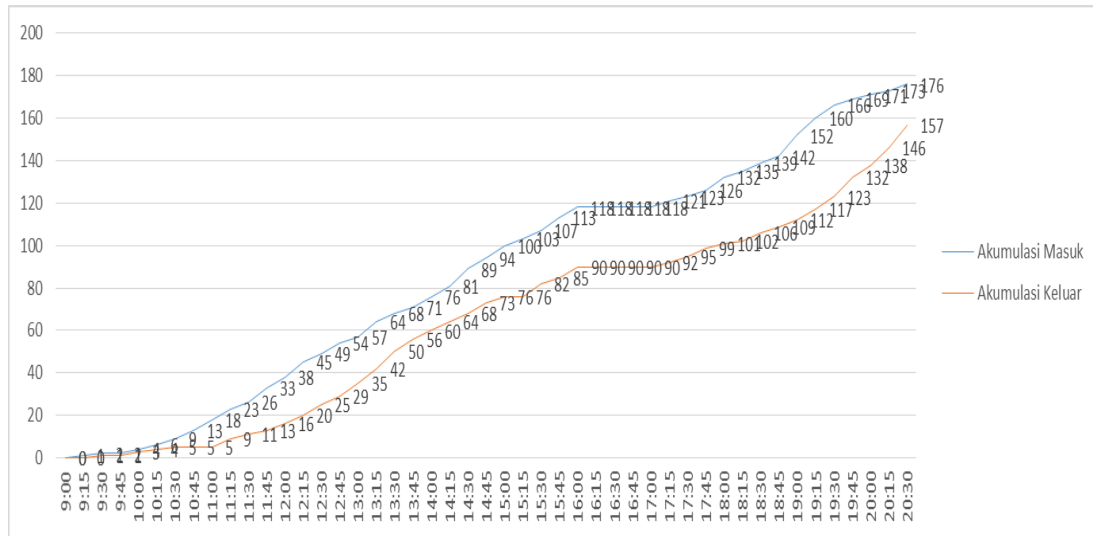
Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah mobil diarea parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	1	0	1	0	1
9:30	1	1	2	1	1
9:45	0	0	2	1	1
10:00	2	2	4	3	1
10:15	2	1	6	4	2
10:30	3	1	9	5	4
10:45	4	0	13	5	8
11:00	5	0	18	5	13
11:15	5	4	23	9	14
11:30	3	2	26	11	15
11:45	7	2	33	13	20
12:00	5	3	38	16	22
12:15	7	4	45	20	25
12:30	4	5	49	25	24
12:45	5	4	54	29	25
13:00	3	6	57	35	22
13:15	7	7	64	42	22
13:30	4	8	68	50	18
13:45	3	6	71	56	15
14:00	5	4	76	60	16
14:15	5	4	81	64	17
14:30	8	4	89	68	21
14:45	5	5	94	73	21
15:00	6	3	100	76	24
15:15	3	0	103	76	27
15:30	4	6	107	82	25
15:45	6	3	113	85	28
16:00	5	5	118	90	28
16:15	0	0	118	90	28
16:30	0	0	118	90	28
16:45	0	0	118	90	28
17:00	0	0	118	90	28

17:15	3	2	121	92	29
17:30	2	3	123	95	28
17:45	3	4	126	99	27
18:00	6	2	132	101	31
18:15	3	1	135	102	33
18:30	4	4	139	106	33
18:45	3	3	142	109	33
19:00	10	3	152	112	40
19:15	8	5	160	117	43
19:30	6	6	166	123	43
19:45	3	9	169	132	37
20:00	2	6	171	138	33
20:15	2	8	173	146	27
20:30	3	11	176	157	19

Tabel 4.9 Grafik Kendaraan Roda Empat (Minggu)



Tabel 4.10 Grafik Akumulasi Roda Empat (Minggu)

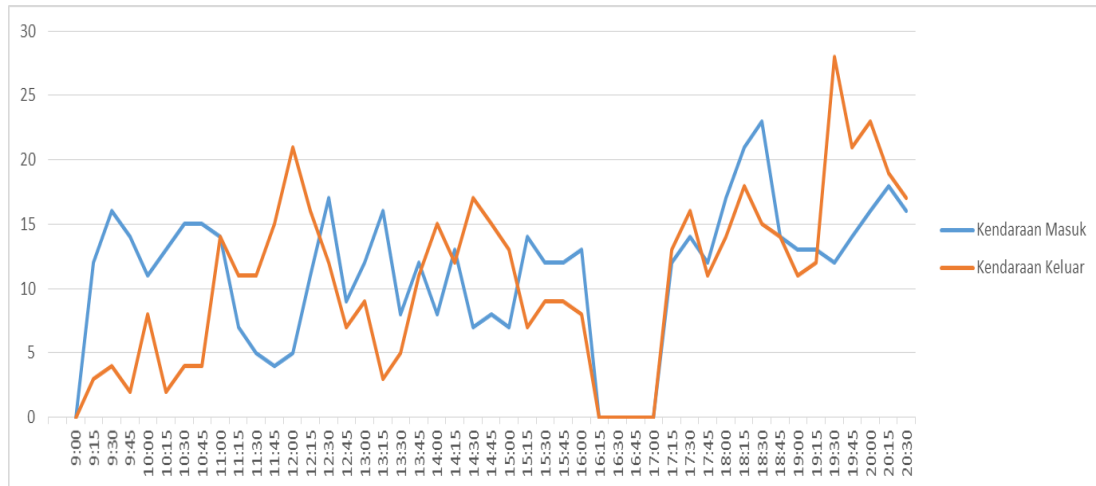


Tabel 4.11 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Minggu)

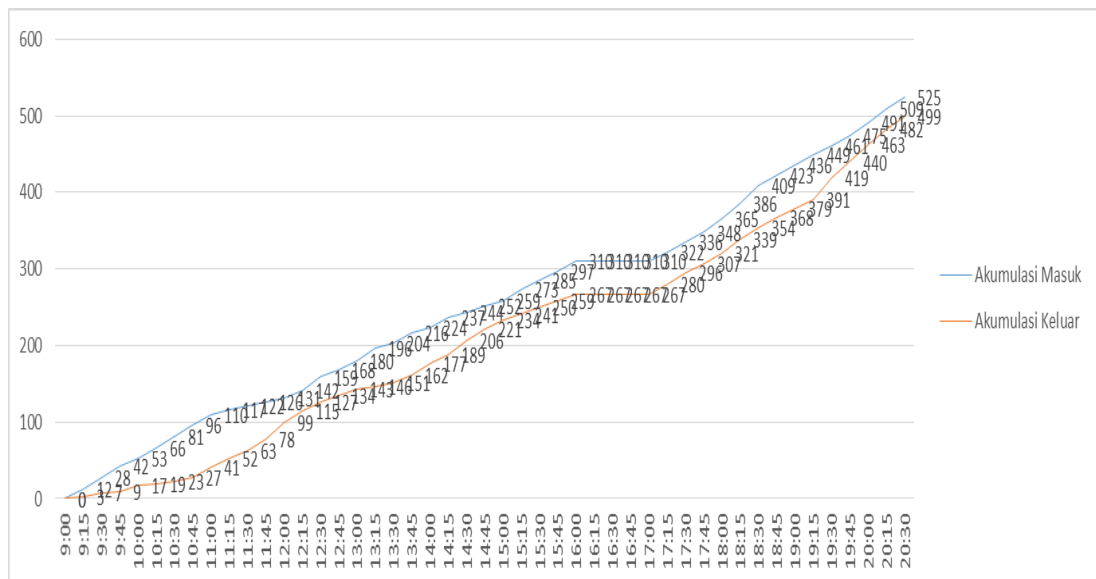
Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah mobil diarea parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	12	3	12	3	9
9:30	16	4	28	7	21
9:45	14	2	42	9	33
10:00	11	8	53	17	36
10:15	13	2	66	19	47
10:30	15	4	81	23	58
10:45	15	4	96	27	69
11:00	14	14	110	41	69
11:15	7	11	117	52	65
11:30	5	11	122	63	59
11:45	4	15	126	78	48
12:00	5	21	131	99	32
12:15	11	16	142	115	27
12:30	17	12	159	127	32
12:45	9	7	168	134	34
13:00	12	9	180	143	37
13:15	16	3	196	146	50

13:30	8	5	204	151	53
13:45	12	11	216	162	54
14:00	8	15	224	177	47
14:15	13	12	237	189	48
14:30	7	17	244	206	38
14:45	8	15	252	221	31
15:00	7	13	259	234	25
15:15	14	7	273	241	32
15:30	12	9	285	250	35
15:45	12	9	297	259	38
16:00	13	8	310	267	43
16:15	0	0	310	267	43
16:30	0	0	310	267	43
16:45	0	0	310	267	43
17:00	0	0	310	267	43
17:15	12	13	322	280	42
17:30	14	16	336	296	40
17:45	12	11	348	307	41
18:00	17	14	365	321	44
18:15	21	18	386	339	47
18:30	23	15	409	354	55
18:45	14	14	423	368	55
19:00	13	11	436	379	57
19:15	13	12	449	391	58
19:30	12	28	461	419	42
19:45	14	21	475	440	35
20:00	16	23	491	463	28
20:15	18	19	509	482	27
20:30	16	17	525	499	26

Tabel 4.12 Grafik Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Minggu)



Tabel 4.13 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Minggu)



Tabel 4.10 dan 4.14 menjelaskan akumulasi parkir pada hari sabtu di lokasi studi pertama yaitu Mitra Plaza Malang. Kendaraan masuk tertinggi pada hari Minggu di Mitra Plaza terjadi pada pukul 18:45-19:00 dengan 10 kendaraan roda empat dan pada pukul 18.15-18.30 dengan 23 kendaraan roda dua per 15 menit. Kendaraan keluar tertinggi pada hari Minggu di Mitra Plaza terjadi pada pukul 20:15-20:30 dengan 11

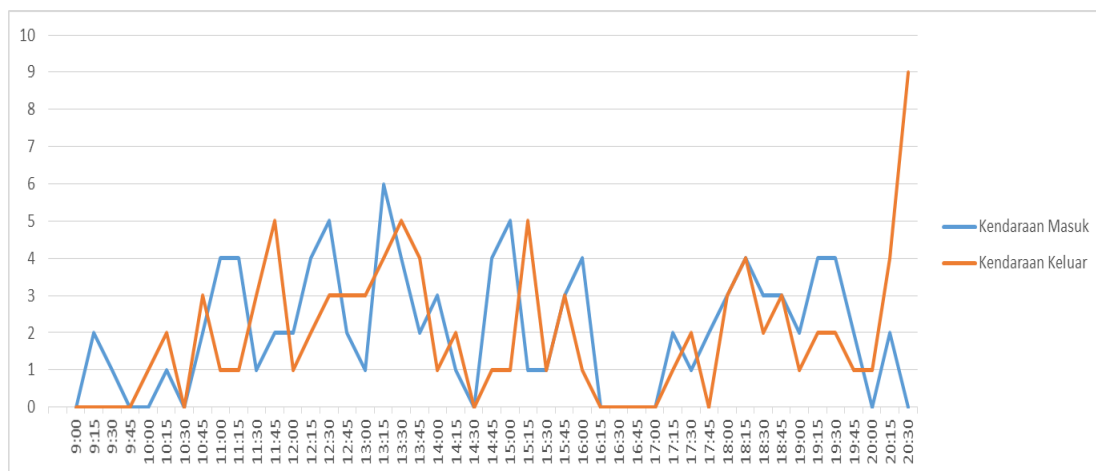
kendaraan roda empat dan pada pukul 19:15-19:30 dengan 28 kendaraan roda dua per 15 menit. Selisih antara akumulasi kendaraan keluar dan akumulasi kendaraan masuk tertinggi yaitu pada pukul 19:10-19:15 dengan 43 kendaraan roda empat dan pada pukul 10:45-11:00 dengan 69 kendaraan roda dua per 15 menit.

Tabel 4.14 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Senin)

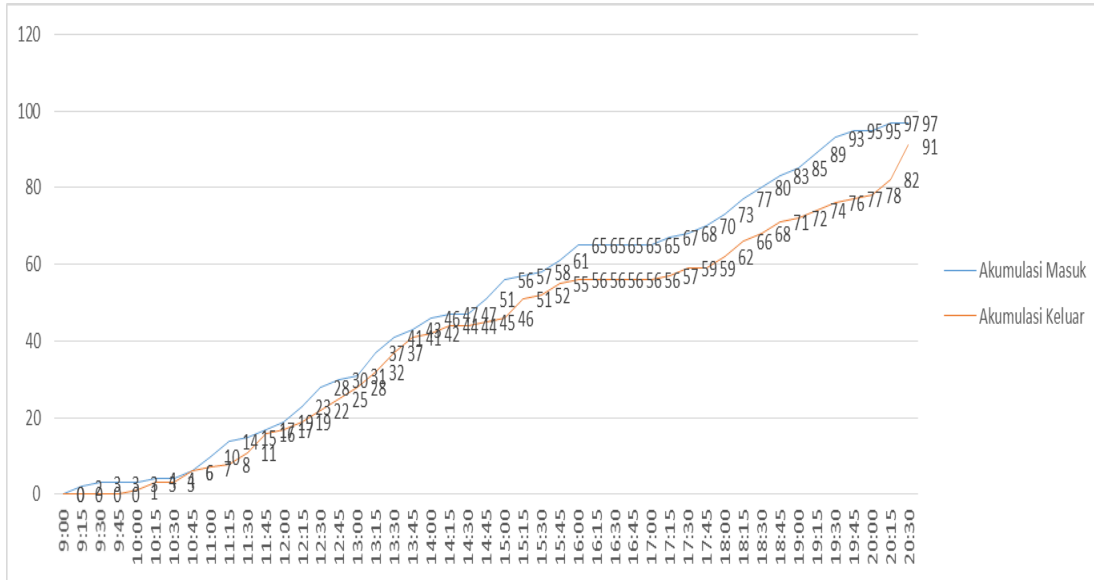
Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah mobil diarea parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	2	0	2	0	2
9:30	1	0	3	0	3
9:45	0	0	3	0	3
10:00	0	1	3	1	2
10:15	1	2	4	3	1
10:30	0	0	4	3	1
10:45	2	3	6	6	0
11:00	4	1	10	7	3
11:15	4	1	14	8	6
11:30	1	3	15	11	4
11:45	2	5	17	16	1
12:00	2	1	19	17	2
12:15	4	2	23	19	4
12:30	5	3	28	22	6
12:45	2	3	30	25	5
13:00	1	3	31	28	3
13:15	6	4	37	32	5
13:30	4	5	41	37	4
13:45	2	4	43	41	2
14:00	3	1	46	42	4
14:15	1	2	47	44	3
14:30	0	0	47	44	3
14:45	4	1	51	45	6
15:00	5	1	56	46	10
15:15	1	5	57	51	6
15:30	1	1	58	52	6

15:45	3	3	61	55	6
16:00	4	1	65	56	9
16:15	0	0	65	56	9
16:30	0	0	65	56	9
16:45	0	0	65	56	9
17:00	0	0	65	56	9
17:15	2	1	67	57	10
17:30	1	2	68	59	9
17:45	2	0	70	59	11
18:00	3	3	73	62	11
18:15	4	4	77	66	11
18:30	3	2	80	68	12
18:45	3	3	83	71	12
19:00	2	1	85	72	13
19:15	4	2	89	74	15
19:30	4	2	93	76	17
19:45	2	1	95	77	18
20:00	0	1	95	78	17
20:15	2	4	97	82	15
20:30	0	9	97	91	6

Tabel 4.15 Grafik Kendaraan Roda Empat (Senin)



Tabel 4.16 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Senin)

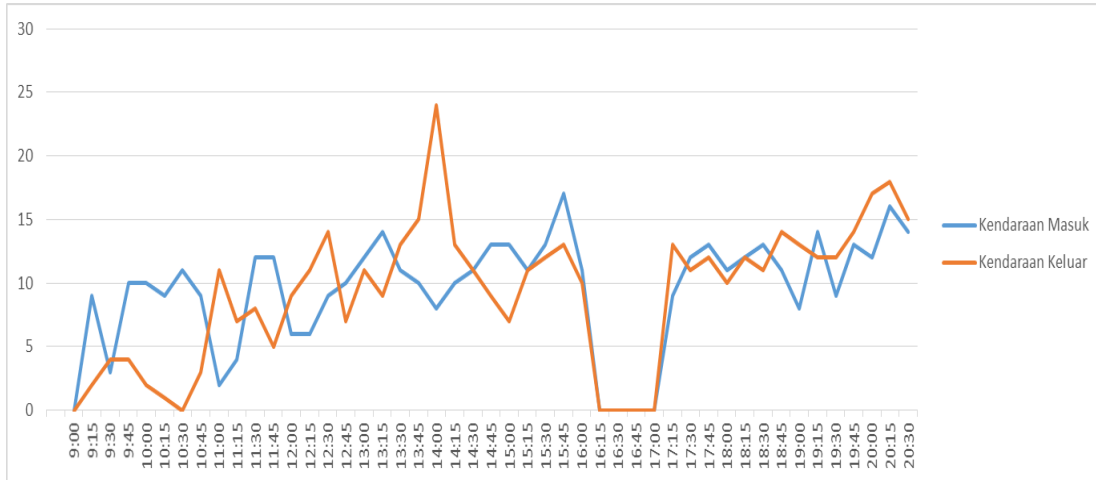


Tabel 4.17 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Senin)

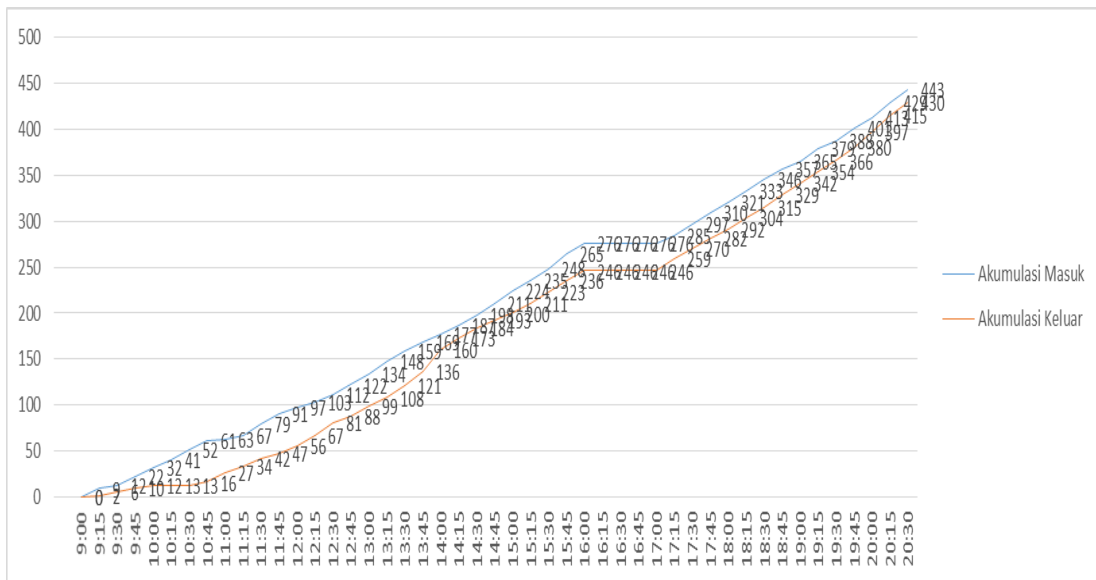
Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah motor diarea parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	9	2	9	2	7
9:30	3	4	12	6	6
9:45	10	4	22	10	12
10:00	10	2	32	12	20
10:15	9	1	41	13	28
10:30	11	0	52	13	39
10:45	9	3	61	16	45
11:00	2	11	63	27	36
11:15	4	7	67	34	33
11:30	12	8	79	42	37
11:45	12	5	91	47	44
12:00	6	9	97	56	41
12:15	6	11	103	67	36
12:30	9	14	112	81	31

12:45	10	7	122	88	34
13:00	12	11	134	99	35
13:15	14	9	148	108	40
13:30	11	13	159	121	38
13:45	10	15	169	136	33
14:00	8	24	177	160	17
14:15	10	13	187	173	14
14:30	11	11	198	184	14
14:45	13	9	211	193	18
15:00	13	7	224	200	24
15:15	11	11	235	211	24
15:30	13	12	248	223	25
15:45	17	13	265	236	29
16:00	11	10	276	246	30
16:15	0	0	276	246	30
16:30	0	0	276	246	30
16:45	0	0	276	246	30
17:00	0	0	276	246	30
17:15	9	13	285	259	26
17:30	12	11	297	270	27
17:45	13	12	310	282	28
18:00	11	10	321	292	29
18:15	12	12	333	304	29
18:30	13	11	346	315	31
18:45	11	14	357	329	28
19:00	8	13	365	342	23
19:15	14	12	379	354	25
19:30	9	12	388	366	22
19:45	13	14	401	380	21
20:00	12	17	413	397	16
20:15	16	18	429	415	14
20:30	14	15	443	430	13

Tabel 4.18 Grafik Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Senin)



Tabel 4.19 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Senin)



Tabel 4.18 dan 4.22 menjelaskan akumulasi parkir pada hari Senin di lokasi studi pertama yaitu Mitra Plaza Malang. Kendaraan masuk tertinggi pada hari Senin di Mitra Plaza terjadi pada pukul 13:10-13:15 dengan 6 kendaraan roda empat dan pada pukul 15.30-15.45 dengan 17 kendaraan roda dua per 15 menit. Kendaraan keluar tertinggi pada hari Senin di Mitra Plaza terjadi pada pukul 20:15-20:30 dengan 9 kendaraan

roda empat dan pada pukul 13:45-14:00 dengan 24 kendaraan roda dua per 15 menit. Selisih antara akumulasi kendaraan keluar dan akumulasi kendaraan masuk tertinggi yaitu pada pukul 19:30-19:45 dengan 18 kendaraan roda empat dan pada pukul 11:30-11:45 dengan 44 kendaraan roda dua per 15 menit.

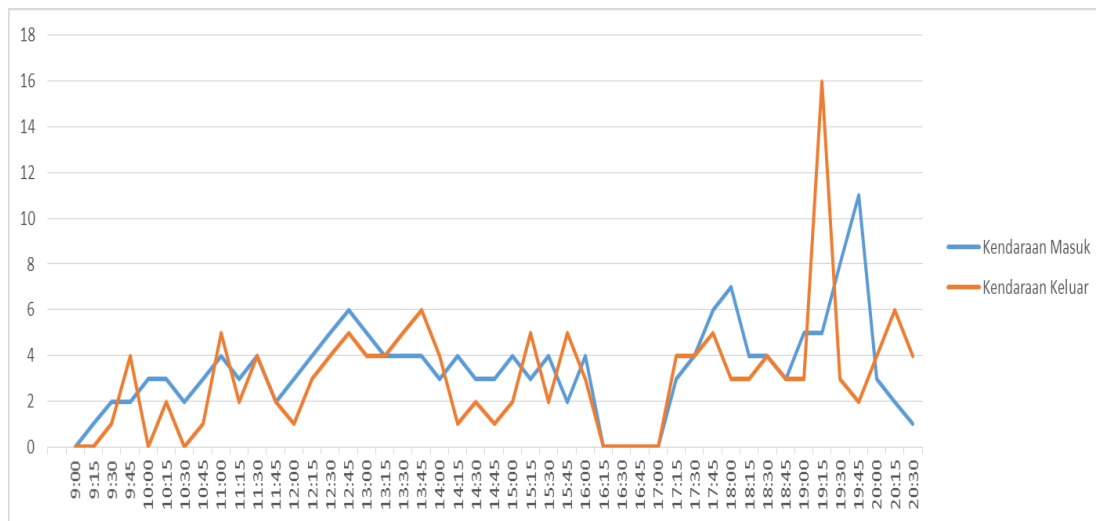
2.Plaza Gajahmada

Tabel 4.20 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Sabtu)

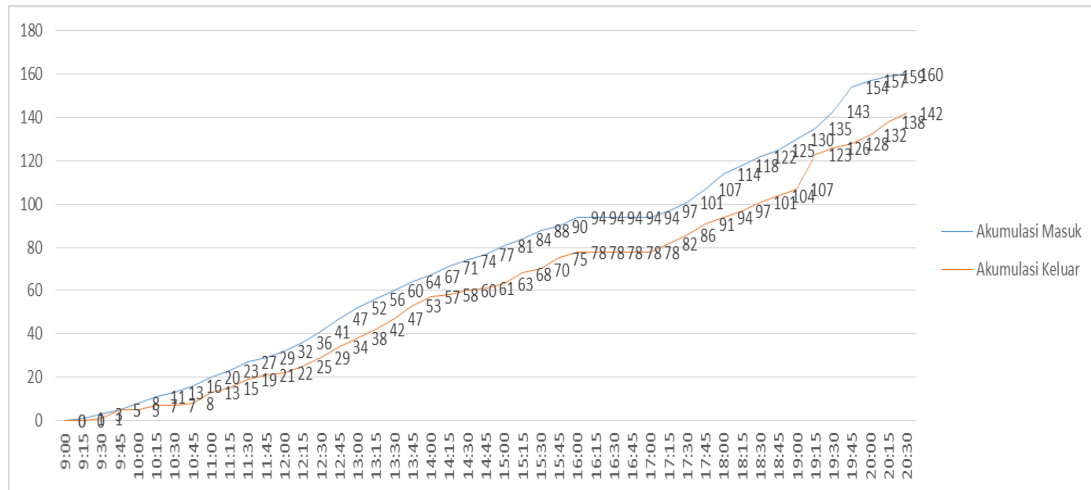
Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah mobil diarea parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	1	0	1	0	1
9:30	2	1	3	1	2
9:45	2	4	5	5	0
10:00	3	0	8	5	3
10:15	3	2	11	7	4
10:30	2	0	13	7	6
10:45	3	1	16	8	8
11:00	4	5	20	13	7
11:15	3	2	23	15	8
11:30	4	4	27	19	8
11:45	2	2	29	21	8
12:00	3	1	32	22	10
12:15	4	3	36	25	11
12:30	5	4	41	29	12
12:45	6	5	47	34	13
13:00	5	4	52	38	14
13:15	4	4	56	42	14
13:30	4	5	60	47	13
13:45	4	6	64	53	11
14:00	3	4	67	57	10
14:15	4	1	71	58	13
14:30	3	2	74	60	14
14:45	3	1	77	61	16
15:00	4	2	81	63	18
15:15	3	5	84	68	16
15:30	4	2	88	70	18
15:45	2	5	90	75	15
16:00	4	3	94	78	16
16:15	0	0	94	78	16
16:30	0	0	94	78	16

16:45	0	0	94	78	16
17:00	0	0	94	78	16
17:15	3	4	97	82	15
17:30	4	4	101	86	15
17:45	6	5	107	91	16
18:00	7	3	114	94	20
18:15	4	3	118	97	21
18:30	4	4	122	101	21
18:45	3	3	125	104	21
19:00	5	3	130	107	23
19:15	5	16	135	123	12
19:30	8	3	143	126	17
19:45	11	2	154	128	26
20:00	3	4	157	132	25
20:15	2	6	159	138	21
20:30	1	4	160	142	18

Tabel 4.21 Grafik Kendaraan Roda Empat (Sabtu)

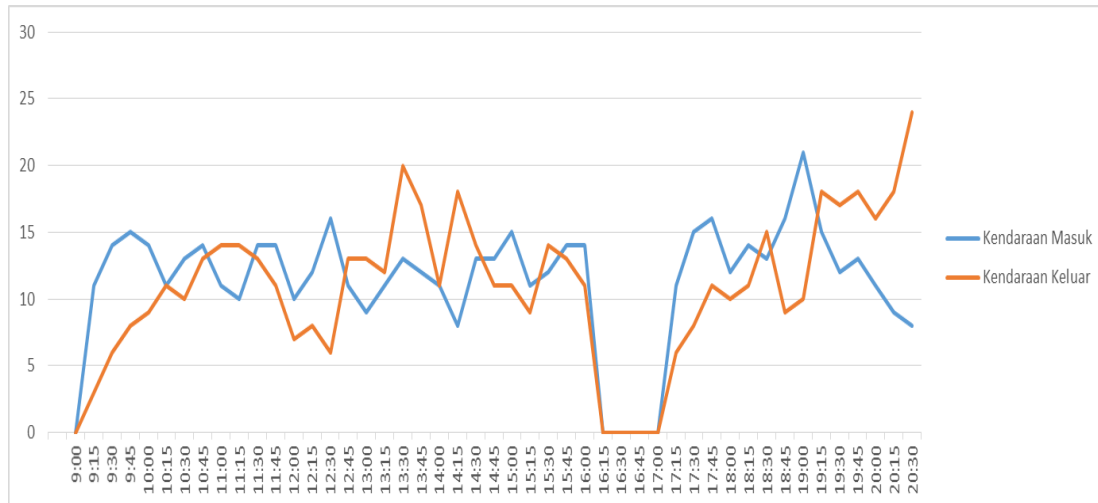


Tabel 4.22 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Sabtu)

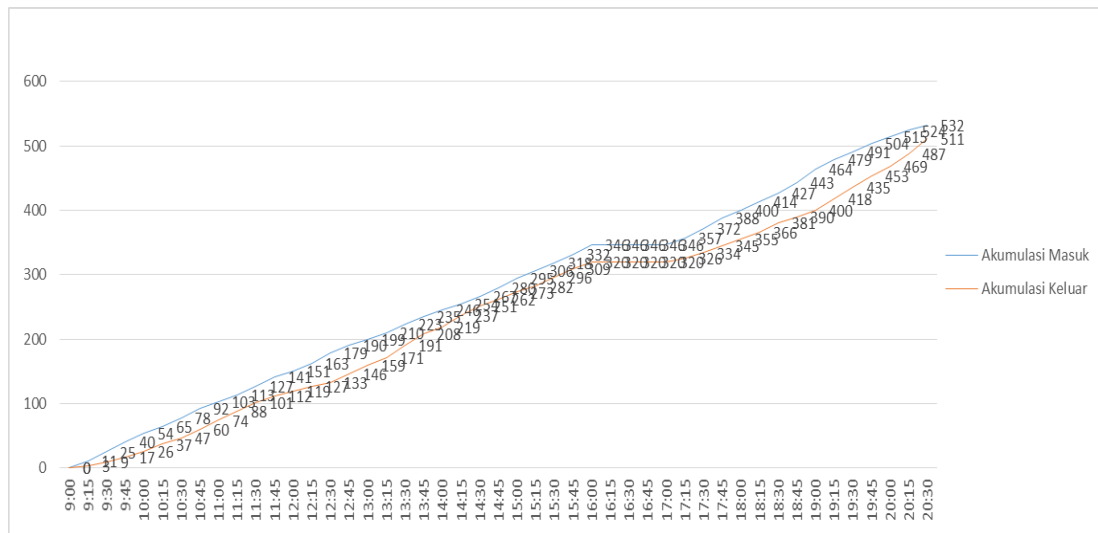


13:45	12	17	235	208	27
14:00	11	11	246	219	27
14:15	8	18	254	237	17
14:30	13	14	267	251	16
14:45	13	11	280	262	18
15:00	15	11	295	273	22
15:15	11	9	306	282	24
15:30	12	14	318	296	22
15:45	14	13	332	309	23
16:00	14	11	346	320	26
16:15	0	0	346	320	26
16:30	0	0	346	320	26
16:45	0	0	346	320	26
17:00	0	0	346	320	26
17:15	11	6	357	326	31
17:30	15	8	372	334	38
17:45	16	11	388	345	43
18:00	12	10	400	355	45
18:15	14	11	414	366	48
18:30	13	15	427	381	46
18:45	16	9	443	390	53
19:00	21	10	464	400	64
19:15	15	18	479	418	61
19:30	12	17	491	435	56
19:45	13	18	504	453	51
20:00	11	16	515	469	46
20:15	9	18	524	487	37
20:30	8	24	532	511	21

Tabel 4.24 Grafik Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Sabtu)



Tabel 4.25 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Sabtu)



Tabel 4.26 dan 4.30 menjelaskan akumulasi parkir pada hari Sabtu di lokasi studi kedua yaitu Gajamada Plaza Malang. Kendaraan masuk tertinggi pada hari Sabtu di Gajamada Plaza terjadi pada pukul 19:30-19:45 dengan 11 kendaraan roda empat dan pada pukul 18:45-19:00 dengan 21 kendaraan roda dua per 15 menit. Kendaraan keluar tertinggi pada hari Sabtu di Gajamada Plaza terjadi pada pukul 19:00-19:15 dengan 16 kendaraan roda empat dan pada pukul 20:15-20:30 dengan 24 kendaraan

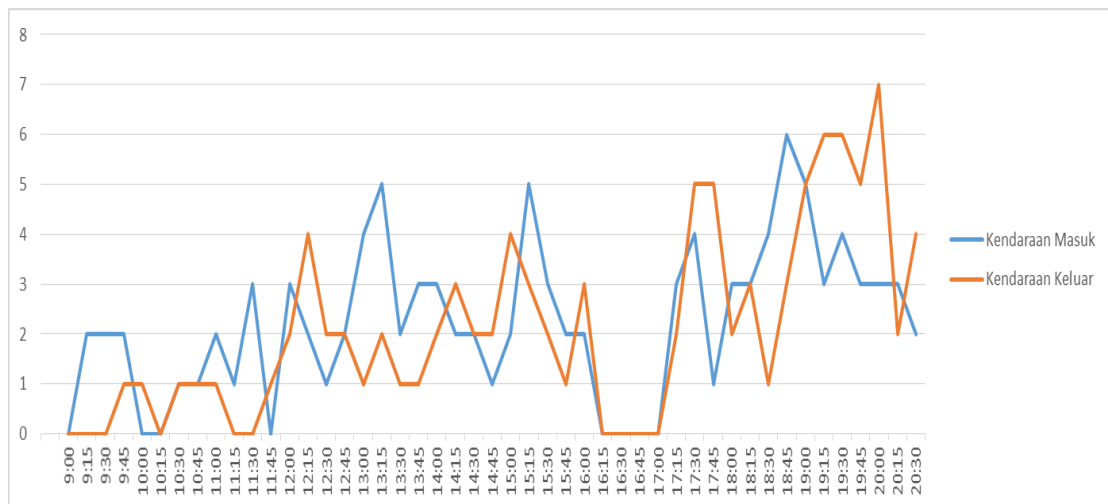
roda dua per 15 menit. Selisih antara akumulasi kendaraan keluar dan akumulasi kendaraan masuk tertinggi yaitu pada pukul 19:30-19:45 dengan 26 kendaraan roda empat dan pada pukul 18:45-19:00 dengan 64 kendaraan roda dua per 15 menit.

Tabel 4.26 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua *Off-Street* (Sabtu)

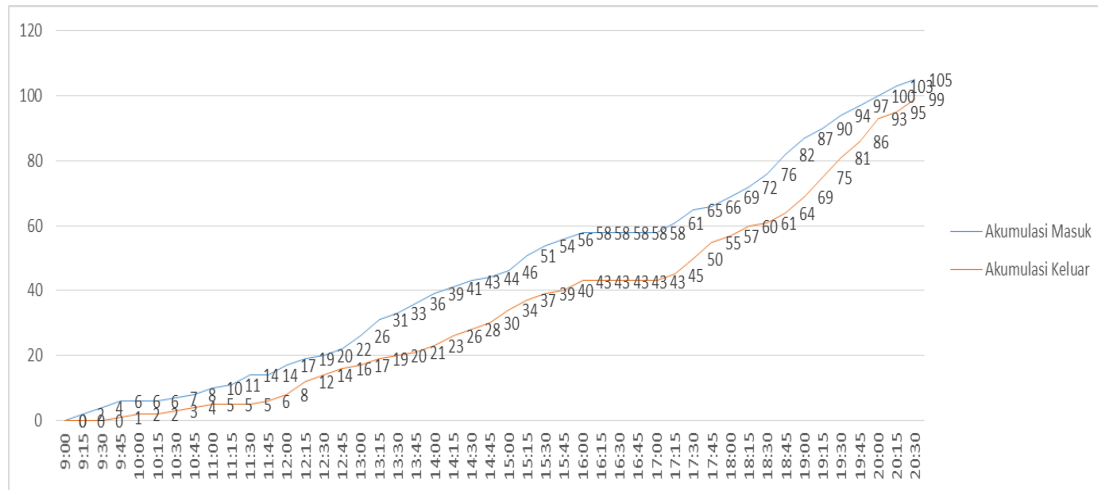
Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah motor diarea parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	2	0	2	0	2
9:30	2	0	4	0	4
9:45	2	1	6	1	5
10:00	0	1	6	2	4
10:15	0	0	6	2	4
10:30	1	1	7	3	4
10:45	1	1	8	4	4
11:00	2	1	10	5	5
11:15	1	0	11	5	6
11:30	3	0	14	5	9
11:45	0	1	14	6	8
12:00	3	2	17	8	9
12:15	2	4	19	12	7
12:30	1	2	20	14	6
12:45	2	2	22	16	6
13:00	4	1	26	17	9
13:15	5	2	31	19	12
13:30	2	1	33	20	13
13:45	3	1	36	21	15
14:00	3	2	39	23	16
14:15	2	3	41	26	15
14:30	2	2	43	28	15
14:45	1	2	44	30	14
15:00	2	4	46	34	12
15:15	5	3	51	37	14
15:30	3	2	54	39	15
15:45	2	1	56	40	16
16:00	2	3	58	43	15

16:15	0	0	58	43	15
16:30	0	0	58	43	15
16:45	0	0	58	43	15
17:00	0	0	58	43	15
17:15	3	2	61	45	16
17:30	4	5	65	50	15
17:45	1	5	66	55	11
18:00	3	2	69	57	12
18:15	3	3	72	60	12
18:30	4	1	76	61	15
18:45	6	3	82	64	18
19:00	5	5	87	69	18
19:15	3	6	90	75	15
19:30	4	6	94	81	13
19:45	3	5	97	86	11
20:00	3	7	100	93	7
20:15	3	2	103	95	8
20:30	2	4	105	99	6

Tabel 4.27 Grafik Kendaraan Roda Dua Off-Street (Sabtu)



Tabel 4.28 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua *Off-Street* (Sabtu)

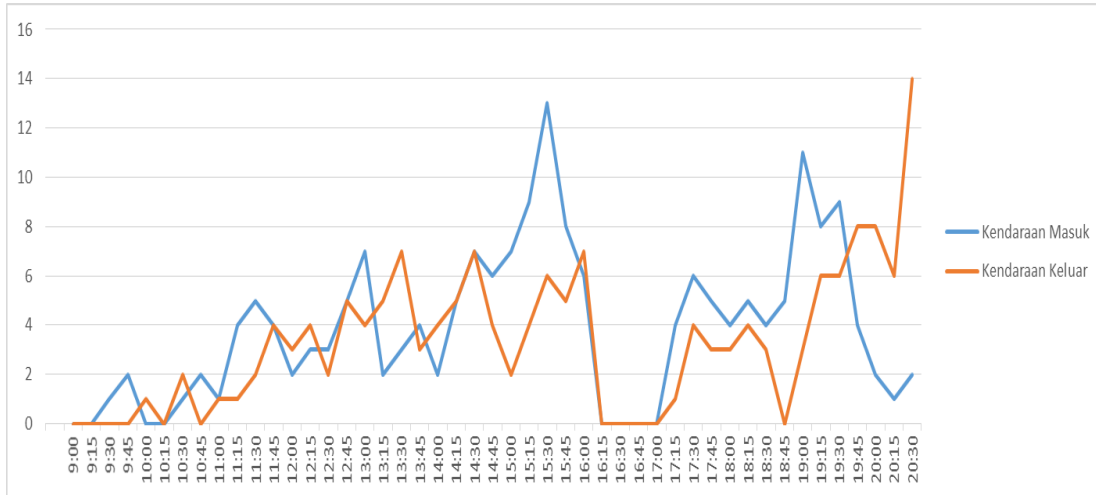


Tabel 4.29 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Minggu)

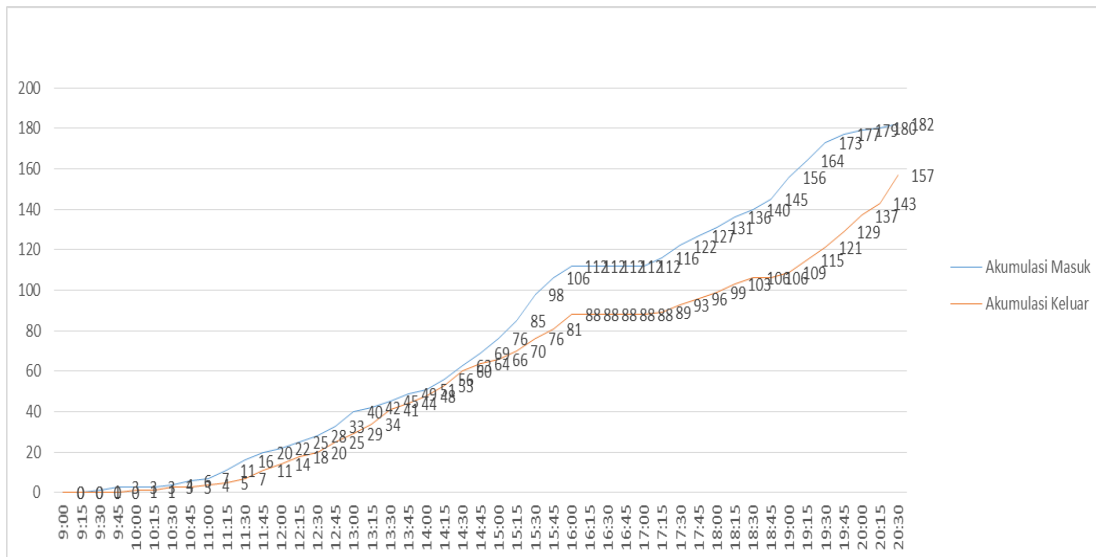
Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah mobil diarea parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	0	0	0	0	0
9:30	1	0	1	0	1
9:45	2	0	3	0	3
10:00	0	1	3	1	2
10:15	0	0	3	1	2
10:30	1	2	4	3	1
10:45	2	0	6	3	3
11:00	1	1	7	4	3
11:15	4	1	11	5	6
11:30	5	2	16	7	9
11:45	4	4	20	11	9
12:00	2	3	22	14	8
12:15	3	4	25	18	7
12:30	3	2	28	20	8
12:45	5	5	33	25	8
13:00	7	4	40	29	11
13:15	2	5	42	34	8
13:30	3	7	45	41	4

13:45	4	3	49	44	5
14:00	2	4	51	48	3
14:15	5	5	56	53	3
14:30	7	7	63	60	3
14:45	6	4	69	64	5
15:00	7	2	76	66	10
15:15	9	4	85	70	15
15:30	13	6	98	76	22
15:45	8	5	106	81	25
16:00	6	7	112	88	24
16:15	0	0	112	88	24
16:30	0	0	112	88	24
16:45	0	0	112	88	24
17:00	0	0	112	88	24
17:15	4	1	116	89	27
17:30	6	4	122	93	29
17:45	5	3	127	96	31
18:00	4	3	131	99	32
18:15	5	4	136	103	33
18:30	4	3	140	106	34
18:45	5	0	145	106	39
19:00	11	3	156	109	47
19:15	8	6	164	115	49
19:30	9	6	173	121	52
19:45	4	8	177	129	48
20:00	2	8	179	137	42
20:15	1	6	180	143	37
20:30	2	14	182	157	25

Tabel 4.30 Grafik Kendaraan Roda Empat (Minggu)



Tabel 4.31 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Minggu)

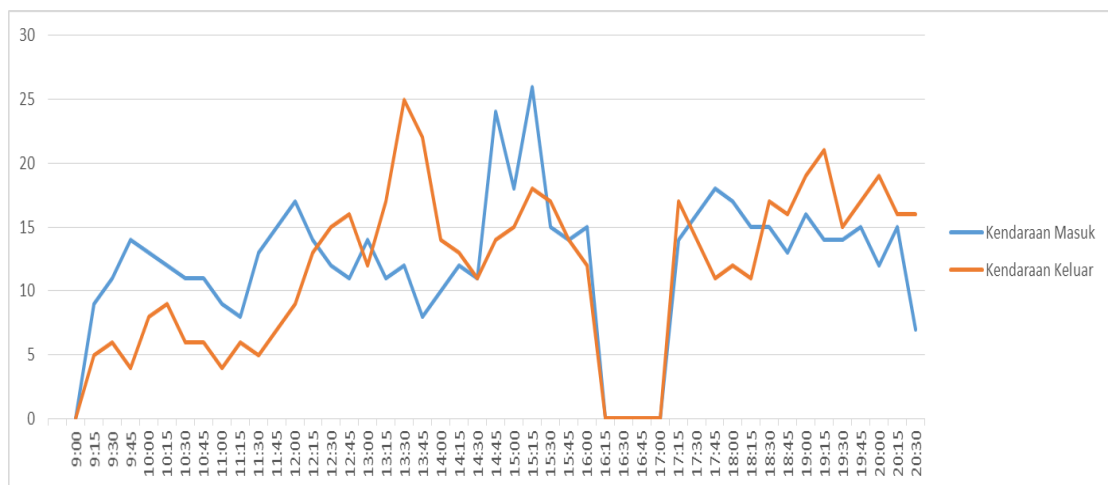


Tabel 4.32 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Minggu)

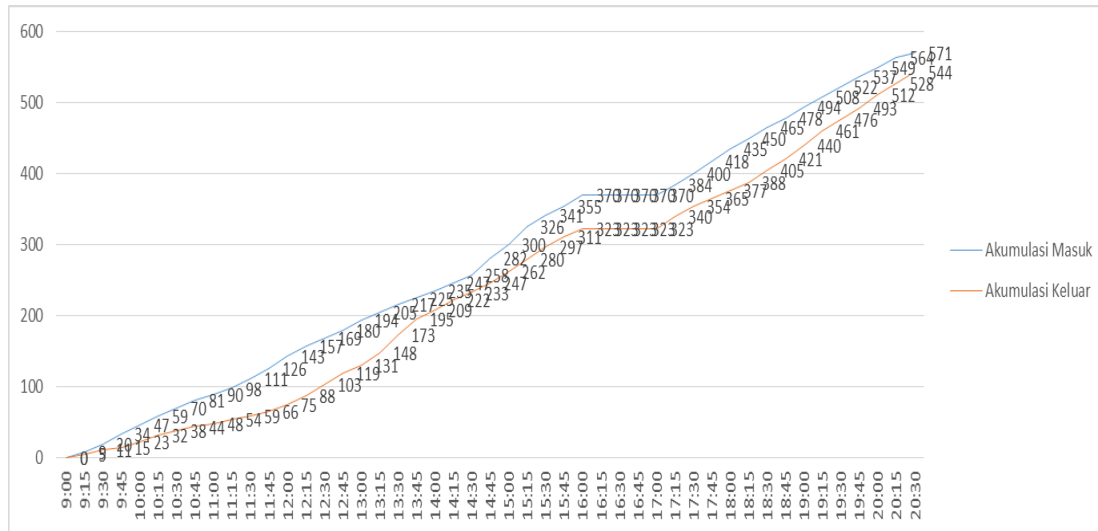
Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah motor diarea parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	9	5	9	5	4
9:30	11	6	20	11	9
9:45	14	4	34	15	19
10:00	13	8	47	23	24
10:15	12	9	59	32	27
10:30	11	6	70	38	32
10:45	11	6	81	44	37
11:00	9	4	90	48	42
11:15	8	6	98	54	44
11:30	13	5	111	59	52
11:45	15	7	126	66	60
12:00	17	9	143	75	68
12:15	14	13	157	88	69
12:30	12	15	169	103	66
12:45	11	16	180	119	61
13:00	14	12	194	131	63
13:15	11	17	205	148	57
13:30	12	25	217	173	44
13:45	8	22	225	195	30
14:00	10	14	235	209	26
14:15	12	13	247	222	25
14:30	11	11	258	233	25
14:45	24	14	282	247	35
15:00	18	15	300	262	38
15:15	26	18	326	280	46
15:30	15	17	341	297	44
15:45	14	14	355	311	44
16:00	15	12	370	323	47
16:15	0	0	370	323	47
16:30	0	0	370	323	47
16:45	0	0	370	323	47
17:00	0	0	370	323	47

17:15	14	17	384	340	44
17:30	16	14	400	354	46
17:45	18	11	418	365	53
18:00	17	12	435	377	58
18:15	15	11	450	388	62
18:30	15	17	465	405	60
18:45	13	16	478	421	57
19:00	16	19	494	440	54
19:15	14	21	508	461	47
19:30	14	15	522	476	46
19:45	15	17	537	493	44
20:00	12	19	549	512	37
20:15	15	16	564	528	36
20:30	7	16	571	544	27

Tabel 4.33 Grafik Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Minggu)



Tabel 4.34 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Minggu)



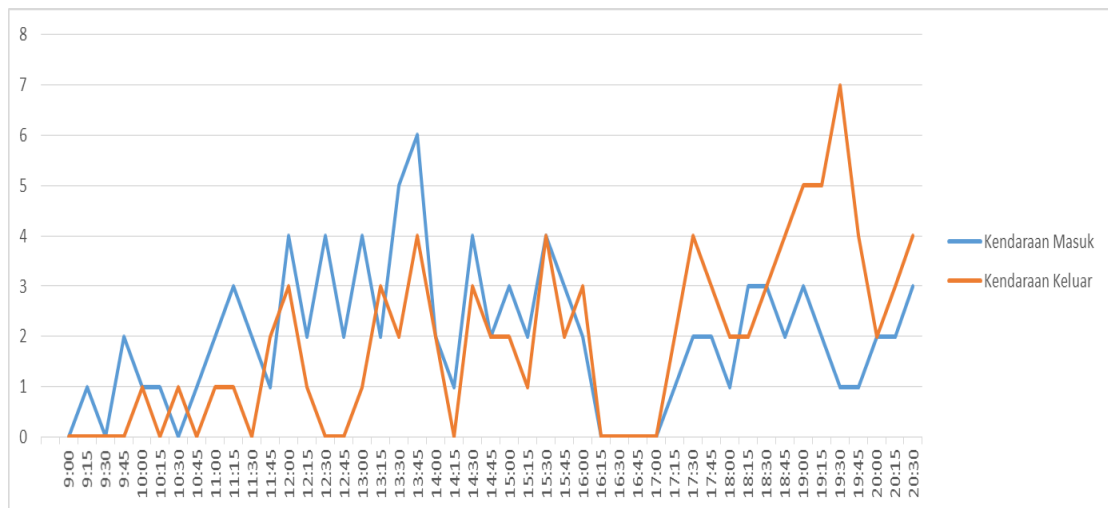
Tabel 4.38 dan 4.42 menjelaskan akumulasi parkir pada hari minggu di lokasi studi kedua yaitu Gajamada Plaza Malang. Kendaraan masuk tertinggi pada hari Minggu di Gajamada Plaza terjadi pada pukul 15:15-15:30 dengan 13 kendaraan roda empat dan pada pukul 15.10-15.15 dengan 26 kendaraan roda dua per 15 menit. Kendaraan keluar tertinggi pada hari Minggu di Gajamada Plaza terjadi pada pukul 20:15-20:30 dengan 14 kendaraan roda empat dan pada pukul 13:15-13:30 dengan 25 kendaraan roda dua per 15 menit. Selisih antara akumulasi kendaraan keluar dan akumulasi kendaraan masuk tertinggi yaitu pada pukul 19:15-19:30 dengan 52 kendaraan roda empat dan pada pukul 12:00-12:15 dengan 69 kendaraan roda dua per 15 menit.

Tabel 4.35 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua *Off-Street* (Minggu)

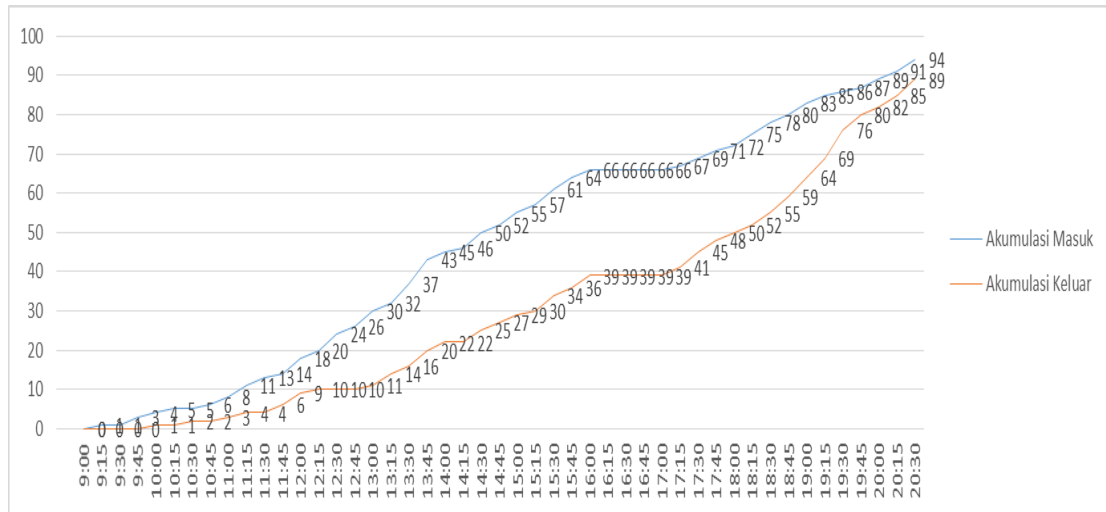
Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah motor diarea parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	1	0	1	0	1
9:30	0	0	1	0	1
9:45	2	0	3	0	3
10:00	1	1	4	1	3
10:15	1	0	5	1	4
10:30	0	1	5	2	3
10:45	1	0	6	2	4
11:00	2	1	8	3	5
11:15	3	1	11	4	7
11:30	2	0	13	4	9
11:45	1	2	14	6	8
12:00	4	3	18	9	9
12:15	2	1	20	10	10
12:30	4	0	24	10	14
12:45	2	0	26	10	16
13:00	4	1	30	11	19
13:15	2	3	32	14	18
13:30	5	2	37	16	21
13:45	6	4	43	20	23
14:00	2	2	45	22	23
14:15	1	0	46	22	24
14:30	4	3	50	25	25
14:45	2	2	52	27	25
15:00	3	2	55	29	26
15:15	2	1	57	30	27
15:30	4	4	61	34	27
15:45	3	2	64	36	28
16:00	2	3	66	39	27
16:15	0	0	66	39	27
16:30	0	0	66	39	27
16:45	0	0	66	39	27
17:00	0	0	66	39	27

17:15	1	2	67	41	26
17:30	2	4	69	45	24
17:45	2	3	71	48	23
18:00	1	2	72	50	22
18:15	3	2	75	52	23
18:30	3	3	78	55	23
18:45	2	4	80	59	21
19:00	3	5	83	64	19
19:15	2	5	85	69	16
19:30	1	7	86	76	10
19:45	1	4	87	80	7
20:00	2	2	89	82	7
20:15	2	3	91	85	6
20:30	3	4	94	89	5

Tabel 4.36 Grafik Kendaraan Roda Dua *Off-Street* (Minggu)



Tabel 4.37 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua *Off-Street* (Minggu)

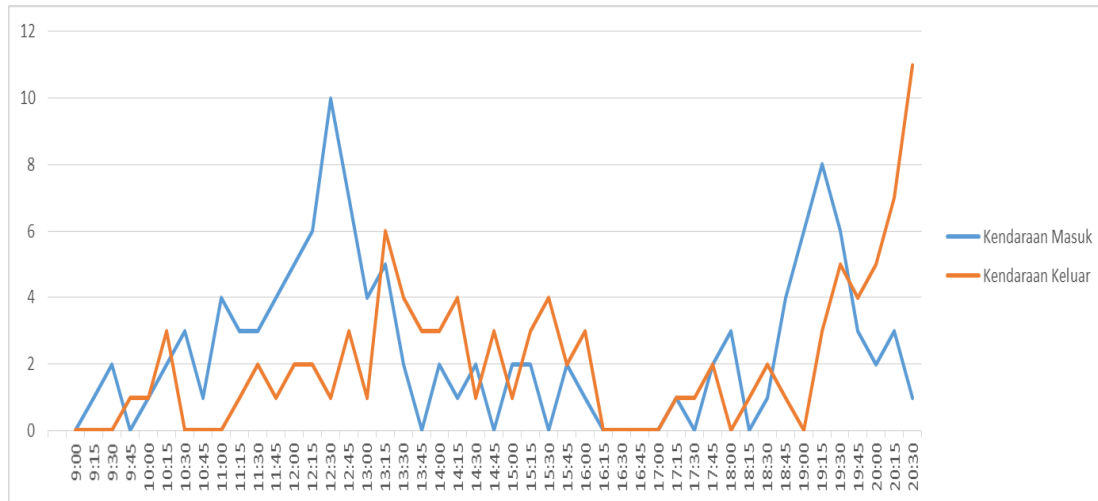


Tabel 4.38 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Senin)

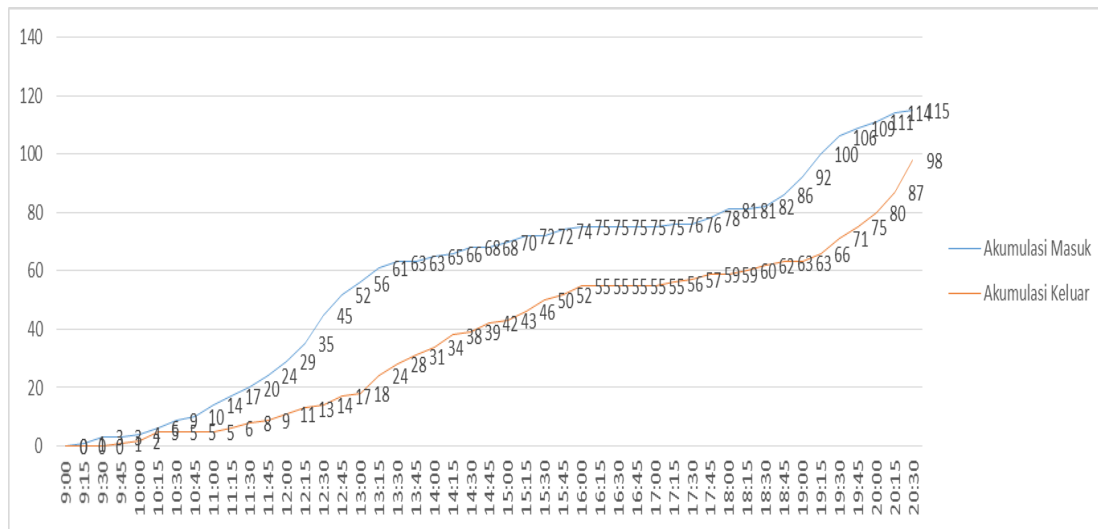
Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah mobil diarea parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	1	0	1	0	1
9:30	2	0	3	0	3
9:45	0	1	3	1	2
10:00	1	1	4	2	2
10:15	2	3	6	5	1
10:30	3	0	9	5	4
10:45	1	0	10	5	5
11:00	4	0	14	5	9
11:15	3	1	17	6	11
11:30	3	2	20	8	12
11:45	4	1	24	9	15
12:00	5	2	29	11	18
12:15	6	2	35	13	22
12:30	10	1	45	14	31
12:45	7	3	52	17	35
13:00	4	1	56	18	38
13:15	5	6	61	24	37

13:30	2	4	63	28	35
13:45	0	3	63	31	32
14:00	2	3	65	34	31
14:15	1	4	66	38	28
14:30	2	1	68	39	29
14:45	0	3	68	42	26
15:00	2	1	70	43	27
15:15	2	3	72	46	26
15:30	0	4	72	50	22
15:45	2	2	74	52	22
16:00	1	3	75	55	20
16:15	0	0	75	55	20
16:30	0	0	75	55	20
16:45	0	0	75	55	20
17:00	0	0	75	55	20
17:15	1	1	76	56	20
17:30	0	1	76	57	19
17:45	2	2	78	59	19
18:00	3	0	81	59	22
18:15	0	1	81	60	21
18:30	1	2	82	62	20
18:45	4	1	86	63	23
19:00	6	0	92	63	29
19:15	8	3	100	66	34
19:30	6	5	106	71	35
19:45	3	4	109	75	34
20:00	2	5	111	80	31
20:15	3	7	114	87	27
20:30	1	11	115	98	17

Tabel 4.39 Grafik Kendaraan Roda Empat (Senin)



Tabel 4.40 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Senin)

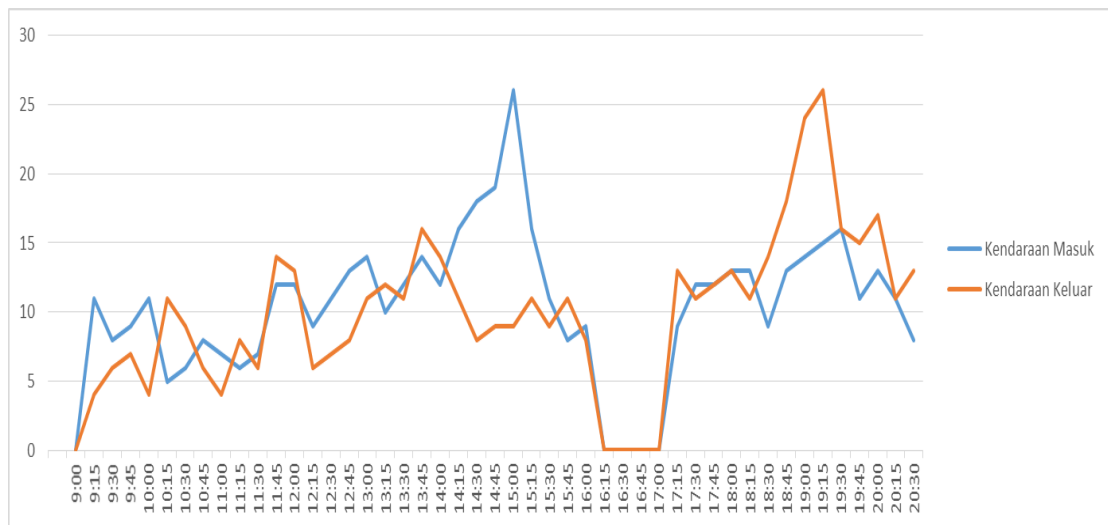


Tabel 4.41 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Senin)

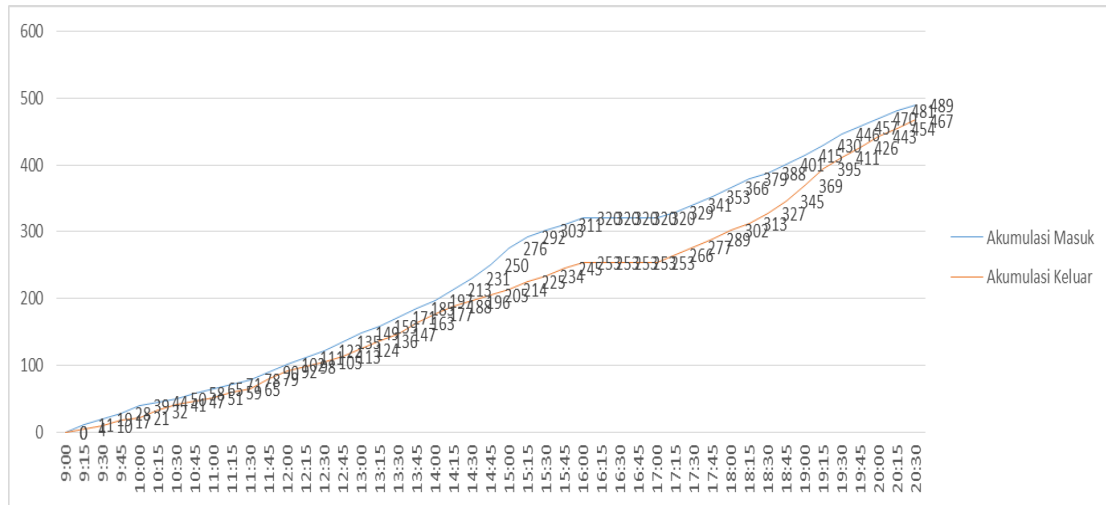
Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah motor diarea parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	11	4	11	4	7
9:30	8	6	19	10	9
9:45	9	7	28	17	11
10:00	11	4	39	21	18
10:15	5	11	44	32	12
10:30	6	9	50	41	9
10:45	8	6	58	47	11
11:00	7	4	65	51	14
11:15	6	8	71	59	12
11:30	7	6	78	65	13
11:45	12	14	90	79	11
12:00	12	13	102	92	10
12:15	9	6	111	98	13
12:30	11	7	122	105	17
12:45	13	8	135	113	22
13:00	14	11	149	124	25
13:15	10	12	159	136	23
13:30	12	11	171	147	24
13:45	14	16	185	163	22
14:00	12	14	197	177	20
14:15	16	11	213	188	25
14:30	18	8	231	196	35
14:45	19	9	250	205	45
15:00	26	9	276	214	62
15:15	16	11	292	225	67
15:30	11	9	303	234	69
15:45	8	11	311	245	66
16:00	9	8	320	253	67
16:15	0	0	320	253	67
16:30	0	0	320	253	67
16:45	0	0	320	253	67
17:00	0	0	320	253	67

17:15	9	13	329	266	63
17:30	12	11	341	277	64
17:45	12	12	353	289	64
18:00	13	13	366	302	64
18:15	13	11	379	313	66
18:30	9	14	388	327	61
18:45	13	18	401	345	56
19:00	14	24	415	369	46
19:15	15	26	430	395	35
19:30	16	16	446	411	35
19:45	11	15	457	426	31
20:00	13	17	470	443	27
20:15	11	11	481	454	27
20:30	8	13	489	467	22

Tabel 4.42 Grafik Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Senin)



Tabel 4.43 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Senin)



Tabel 4.50 dan 4.54 menjelaskan akumulasi parkir pada hari senin di lokasi studi kedua yaitu Gajamada Plaza Malang. Kendaraan masuk tertinggi pada hari Senin di Gajamada Plaza terjadi pada pukul 12:15-12:30 dengan 10 kendaraan roda empat dan pada pukul 14.45-15.00 dengan 26 kendaraan roda dua per 15 menit. Kendaraan keluar tertinggi pada hari Senin di Gajamada Plaza terjadi pada pukul 20:15-20:30 dengan 11 kendaraan roda empat dan pada pukul 19:00-19:15 dengan 26 kendaraan roda dua per 15 menit. Selisih antara akumulasi kendaraan keluar dan akumulasi kendaraan masuk tertinggi yaitu pada pukul 12:45-13:00 dengan 38 kendaraan roda empat dan pada pukul 15:15-15:30 dengan 69 kendaraan roda dua per 15 menit.

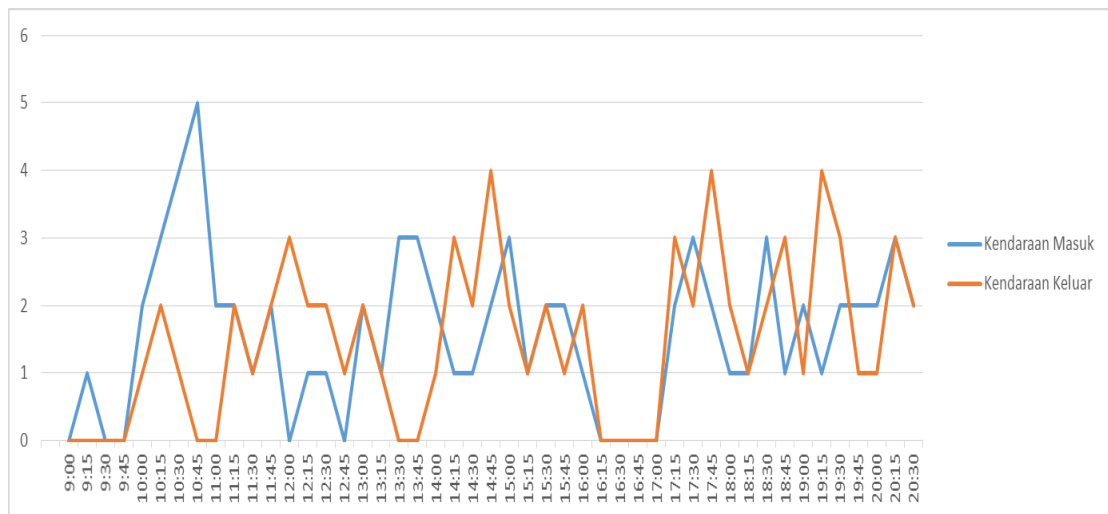
Tabel 4.44 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua *Off-Street* (Senin)

Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah motor di area parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	1	0	1	0	1
9:30	0	0	1	0	1
9:45	0	0	1	0	1
10:00	2	1	3	1	2
10:15	3	2	6	3	3

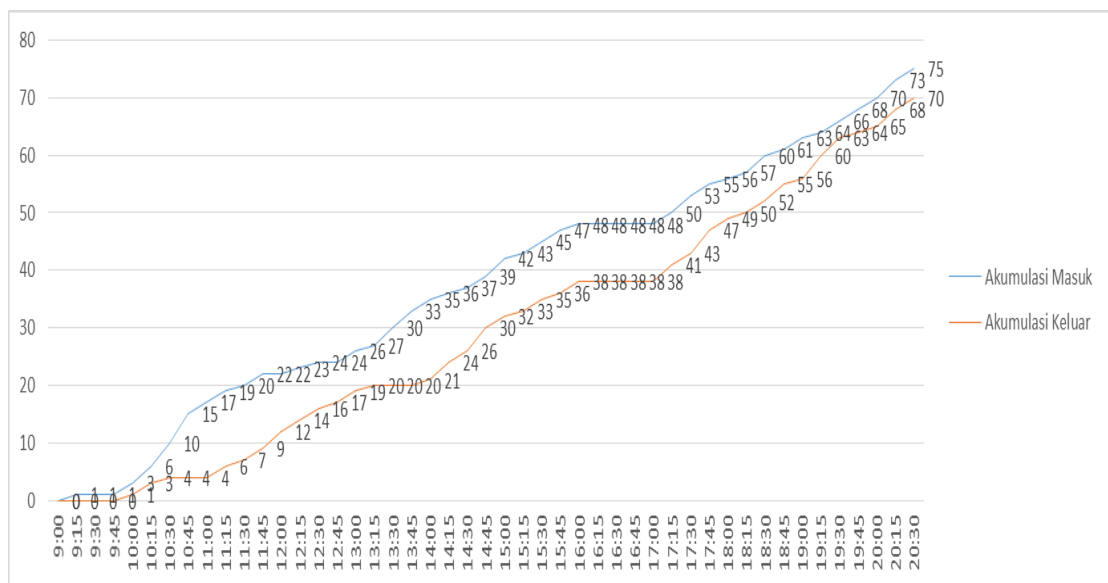
10:30	4	1	10	4	6
10:45	5	0	15	4	11
11:00	2	0	17	4	13
11:15	2	2	19	6	13
11:30	1	1	20	7	13
11:45	2	2	22	9	13
12:00	0	3	22	12	10
12:15	1	2	23	14	9
12:30	1	2	24	16	8
12:45	0	1	24	17	7
13:00	2	2	26	19	7
13:15	1	1	27	20	7
13:30	3	0	30	20	10
13:45	3	0	33	20	13
14:00	2	1	35	21	14
14:15	1	3	36	24	12
14:30	1	2	37	26	11
14:45	2	4	39	30	9
15:00	3	2	42	32	10
15:15	1	1	43	33	10
15:30	2	2	45	35	10
15:45	2	1	47	36	11
16:00	1	2	48	38	10
16:15	0	0	48	38	10
16:30	0	0	48	38	10
16:45	0	0	48	38	10
17:00	0	0	48	38	10
17:15	2	3	50	41	9
17:30	3	2	53	43	10
17:45	2	4	55	47	8
18:00	1	2	56	49	7
18:15	1	1	57	50	7
18:30	3	2	60	52	8
18:45	1	3	61	55	6
19:00	2	1	63	56	7
19:15	1	4	64	60	4
19:30	2	3	66	63	3
19:45	2	1	68	64	4

20:00	2	1	70	65	5
20:15	3	3	73	68	5
20:30	2	2	75	70	5

Tabel 4.45 Grafik Kendaraan Roda Dua *Off-Street* (Senin)



Tabel 4.46 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua *Off-Street* (Senin)



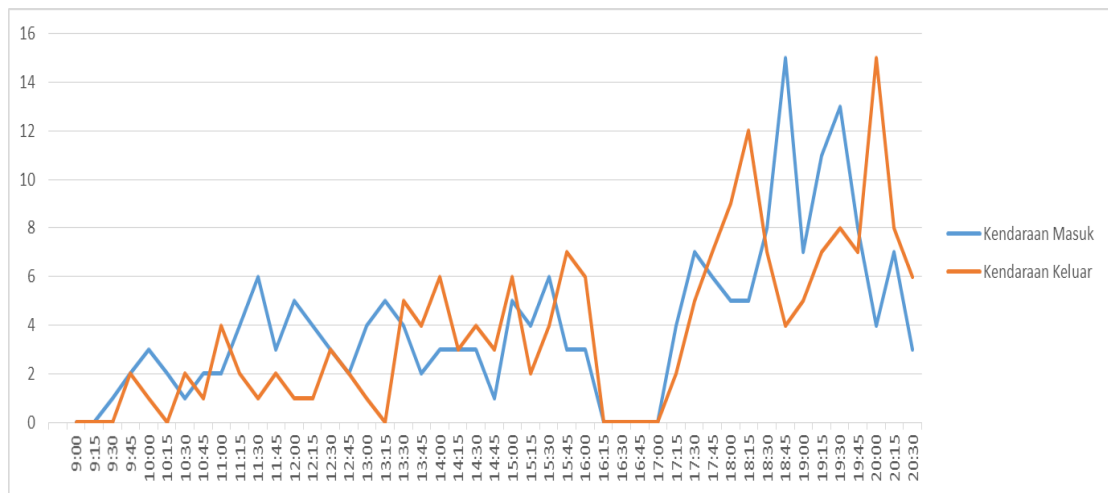
3.Malang Plaza

Tabel 4.47 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Sabtu)

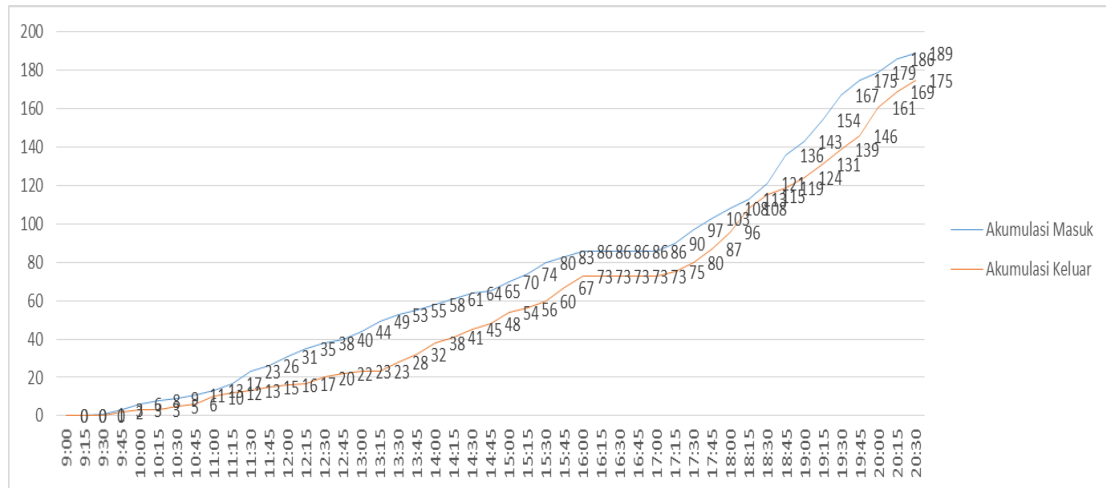
Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah mobil diarea parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	0	0	0	0	0
9:30	1	0	1	0	1
9:45	2	2	3	2	1
10:00	3	1	6	3	3
10:15	2	0	8	3	5
10:30	1	2	9	5	4
10:45	2	1	11	6	5
11:00	2	4	13	10	3
11:15	4	2	17	12	5
11:30	6	1	23	13	10
11:45	3	2	26	15	11
12:00	5	1	31	16	15
12:15	4	1	35	17	18
12:30	3	3	38	20	18
12:45	2	2	40	22	18
13:00	4	1	44	23	21
13:15	5	0	49	23	26
13:30	4	5	53	28	25
13:45	2	4	55	32	23
14:00	3	6	58	38	20
14:15	3	3	61	41	20
14:30	3	4	64	45	19
14:45	1	3	65	48	17
15:00	5	6	70	54	16
15:15	4	2	74	56	18
15:30	6	4	80	60	20
15:45	3	7	83	67	16
16:00	3	6	86	73	13
16:15	0	0	86	73	13
16:30	0	0	86	73	13

16:45	0	0	86	73	13
17:00	0	0	86	73	13
17:15	4	2	90	75	15
17:30	7	5	97	80	17
17:45	6	7	103	87	16
18:00	5	9	108	96	12
18:15	5	12	113	108	5
18:30	8	7	121	115	6
18:45	15	4	136	119	17
19:00	7	5	143	124	19
19:15	11	7	154	131	23
19:30	13	8	167	139	28
19:45	8	7	175	146	29
20:00	4	15	179	161	18
20:15	7	8	186	169	17
20:30	3	6	189	175	14

Tabel 4.48 Grafik Kendaraan Roda Empat (Sabtu)



Tabel 4.49 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Sabtu)

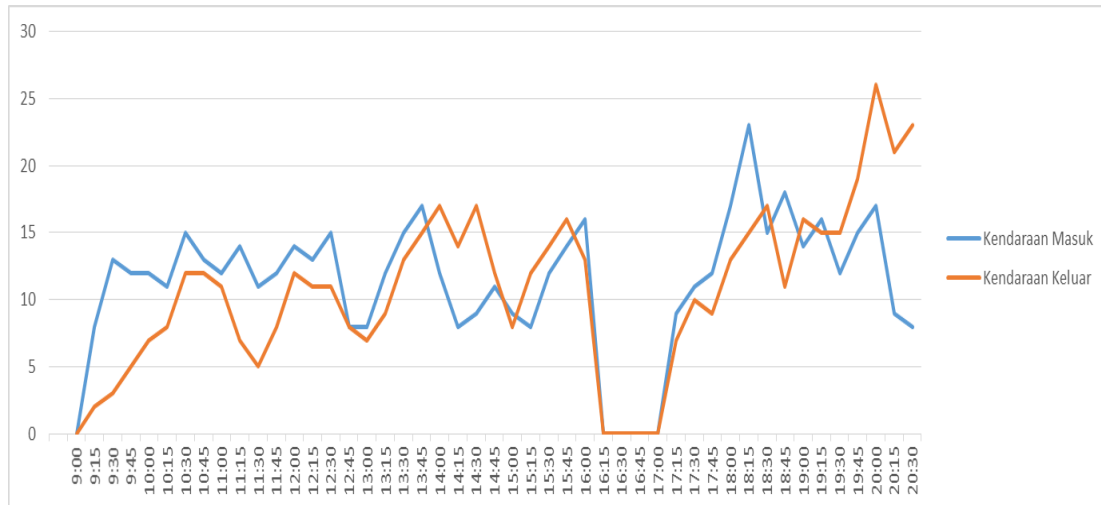


Tabel 4.50 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Sabtu)

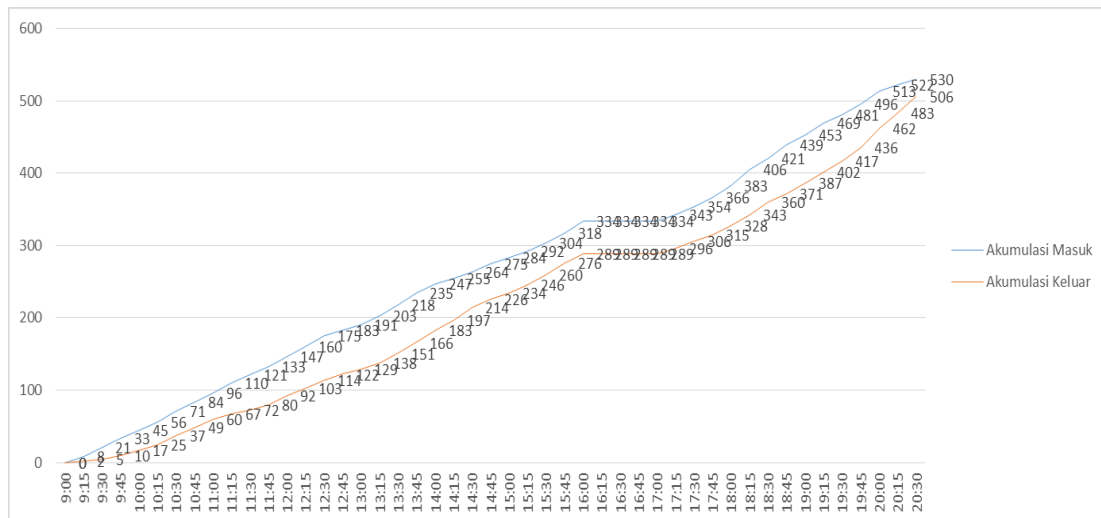
Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah motor diarea parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	8	2	8	2	6
9:30	13	3	21	5	16
9:45	12	5	33	10	23
10:00	12	7	45	17	28
10:15	11	8	56	25	31
10:30	15	12	71	37	34
10:45	13	12	84	49	35
11:00	12	11	96	60	36
11:15	14	7	110	67	43
11:30	11	5	121	72	49
11:45	12	8	133	80	53
12:00	14	12	147	92	55
12:15	13	11	160	103	57
12:30	15	11	175	114	61
12:45	8	8	183	122	61
13:00	8	7	191	129	62
13:15	12	9	203	138	65
13:30	15	13	218	151	67

13:45	17	15	235	166	69
14:00	12	17	247	183	64
14:15	8	14	255	197	58
14:30	9	17	264	214	50
14:45	11	12	275	226	49
15:00	9	8	284	234	50
15:15	8	12	292	246	46
15:30	12	14	304	260	44
15:45	14	16	318	276	42
16:00	16	13	334	289	45
16:15	0	0	334	289	45
16:30	0	0	334	289	45
16:45	0	0	334	289	45
17:00	0	0	334	289	45
17:15	9	7	343	296	47
17:30	11	10	354	306	48
17:45	12	9	366	315	51
18:00	17	13	383	328	55
18:15	23	15	406	343	63
18:30	15	17	421	360	61
18:45	18	11	439	371	68
19:00	14	16	453	387	66
19:15	16	15	469	402	67
19:30	12	15	481	417	64
19:45	15	19	496	436	60
20:00	17	26	513	462	51
20:15	9	21	522	483	39
20:30	8	23	530	506	24

Tabel 4.51 Grafik Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Sabtu)



Tabel 4.52 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Sabtu)



Tabel 4.62 dan 4.66 menjelaskan akumulasi parkir pada hari sabtu di lokasi studi ketiga yaitu Malang Plaza. Kendaraan masuk tertinggi pada hari Sabtu di Malang Plaza terjadi pada pukul 19:30-19:45 dengan 11 kendaraan roda empat dan pada pukul 18.00-18.15 dengan 23 kendaraan roda dua per 15 menit. Kendaraan keluar tertinggi pada hari Sabtu di Gajamada Plaza terjadi pada pukul 19:45-20:00 dengan 15 kendaraan roda empat dan pada pukul 19:45-20:00 dengan 26 kendaraan roda dua per

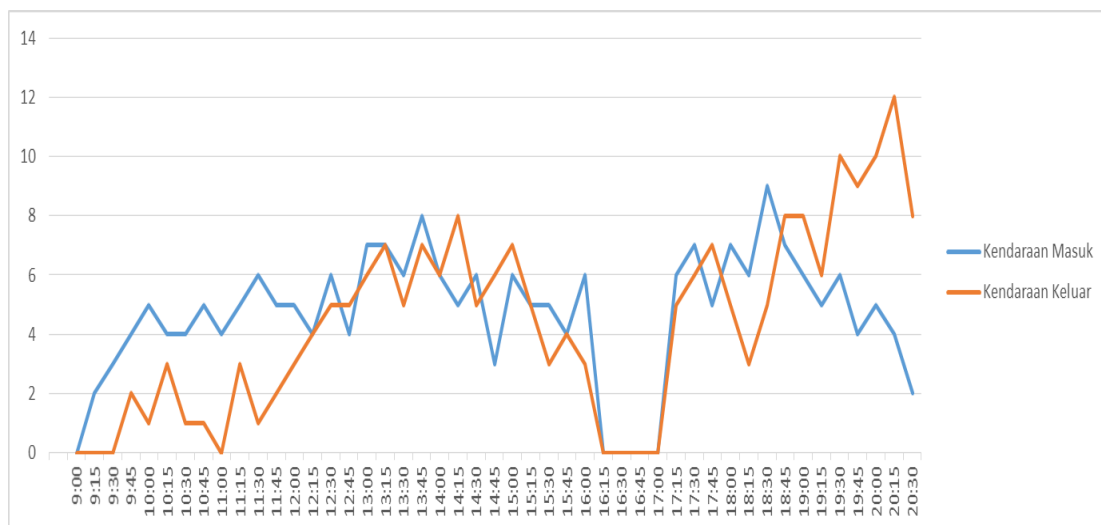
15 menit. Selisih antara akumulasi kendaraan keluar dan akumulasi kendaraan masuk tertinggi yaitu pada pukul 19:30-19:45 dengan 29 kendaraan roda empat dan pada pukul 13:30-13:45 dengan 69 kendaraan roda dua per 15 menit.

Tabel 4.53 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua *Off-Street* (Sabtu)

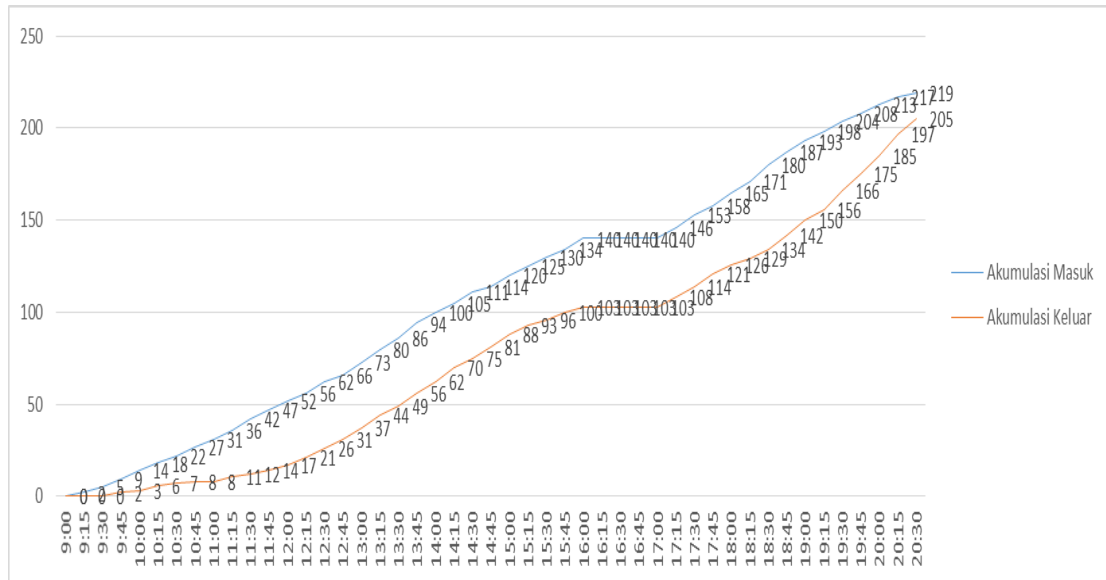
Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah motor diarea parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	2	0	2	0	2
9:30	3	0	5	0	5
9:45	4	2	9	2	7
10:00	5	1	14	3	11
10:15	4	3	18	6	12
10:30	4	1	22	7	15
10:45	5	1	27	8	19
11:00	4	0	31	8	23
11:15	5	3	36	11	25
11:30	6	1	42	12	30
11:45	5	2	47	14	33
12:00	5	3	52	17	35
12:15	4	4	56	21	35
12:30	6	5	62	26	36
12:45	4	5	66	31	35
13:00	7	6	73	37	36
13:15	7	7	80	44	36
13:30	6	5	86	49	37
13:45	8	7	94	56	38
14:00	6	6	100	62	38
14:15	5	8	105	70	35
14:30	6	5	111	75	36
14:45	3	6	114	81	33
15:00	6	7	120	88	32
15:15	5	5	125	93	32
15:30	5	3	130	96	34
15:45	4	4	134	100	34
16:00	6	3	140	103	37

16:15	0	0	140	103	37
16:30	0	0	140	103	37
16:45	0	0	140	103	37
17:00	0	0	140	103	37
17:15	6	5	146	108	38
17:30	7	6	153	114	39
17:45	5	7	158	121	37
18:00	7	5	165	126	39
18:15	6	3	171	129	42
18:30	9	5	180	134	46
18:45	7	8	187	142	45
19:00	6	8	193	150	43
19:15	5	6	198	156	42
19:30	6	10	204	166	38
19:45	4	9	208	175	33
20:00	5	10	213	185	28
20:15	4	12	217	197	20
20:30	2	8	219	205	14

Tabel 4.54 Grafik Kendaraan Roda Dua *Off-Street* (Sabtu)



Tabel 4.55 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua *Off-Street* (Sabtu)

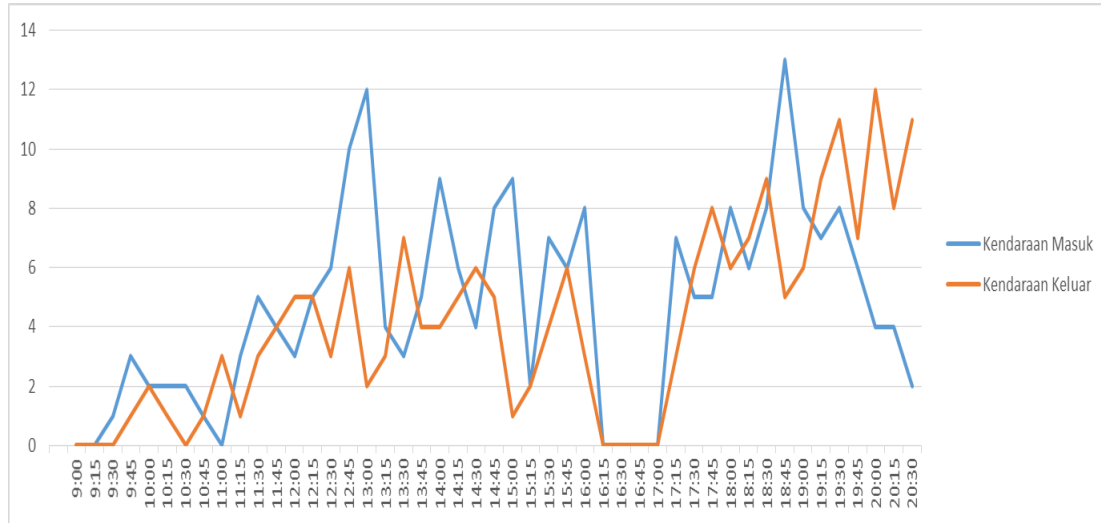


Tabel 4.56 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Minggu)

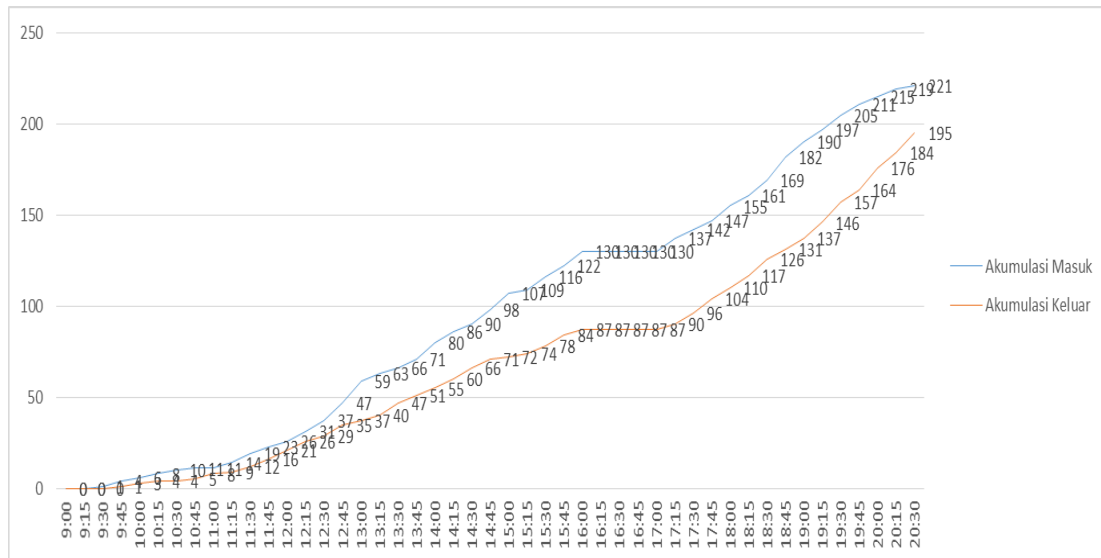
Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah mobil di area parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	0	0	0	0	0
9:30	1	0	1	0	1
9:45	3	1	4	1	3
10:00	2	2	6	3	3
10:15	2	1	8	4	4
10:30	2	0	10	4	6
10:45	1	1	11	5	6
11:00	0	3	11	8	3
11:15	3	1	14	9	5
11:30	5	3	19	12	7
11:45	4	4	23	16	7
12:00	3	5	26	21	5
12:15	5	5	31	26	5
12:30	6	3	37	29	8
12:45	10	6	47	35	12

13:00	12	2	59	37	22
13:15	4	3	63	40	23
13:30	3	7	66	47	19
13:45	5	4	71	51	20
14:00	9	4	80	55	25
14:15	6	5	86	60	26
14:30	4	6	90	66	24
14:45	8	5	98	71	27
15:00	9	1	107	72	35
15:15	2	2	109	74	35
15:30	7	4	116	78	38
15:45	6	6	122	84	38
16:00	8	3	130	87	43
16:15	0	0	130	87	43
16:30	0	0	130	87	43
16:45	0	0	130	87	43
17:00	0	0	130	87	43
17:15	7	3	137	90	47
17:30	5	6	142	96	46
17:45	5	8	147	104	43
18:00	8	6	155	110	45
18:15	6	7	161	117	44
18:30	8	9	169	126	43
18:45	13	5	182	131	51
19:00	8	6	190	137	53
19:15	7	9	197	146	51
19:30	8	11	205	157	48
19:45	6	7	211	164	47
20:00	4	12	215	176	39
20:15	4	8	219	184	35
20:30	2	11	221	195	26

Tabel 4.57 Grafik Kendaraan Roda Empat (Minggu)



Tabel 4.58 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Minggu)

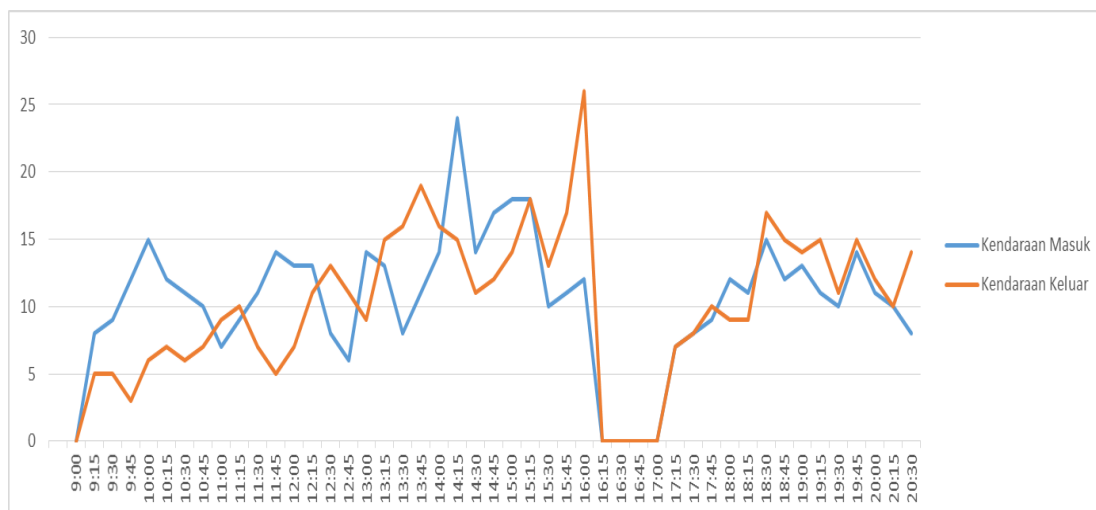


Tabel 4.59 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Minggu)

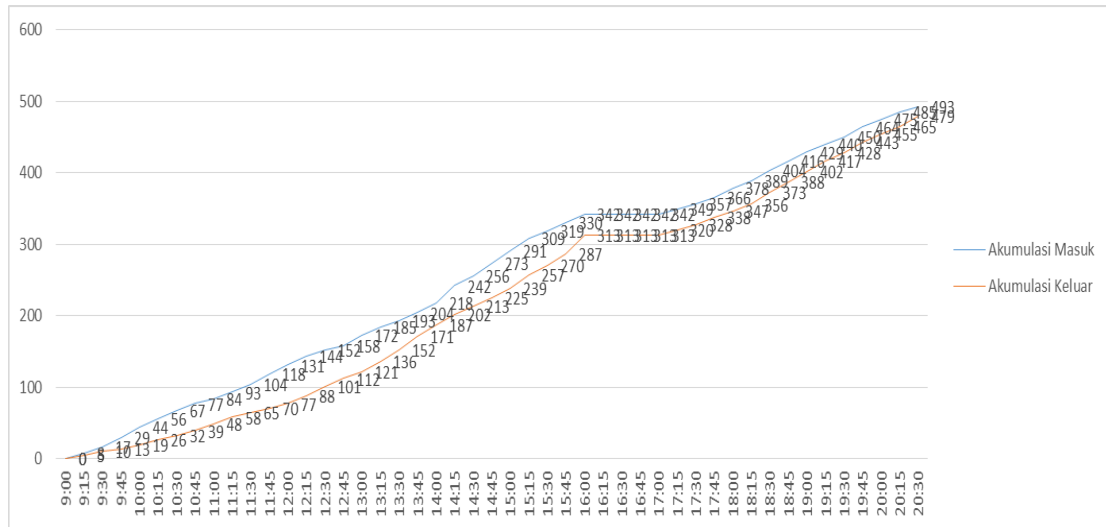
Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah mobil diarea parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	8	5	8	5	3
9:30	9	5	17	10	7
9:45	12	3	29	13	16
10:00	15	6	44	19	25
10:15	12	7	56	26	30
10:30	11	6	67	32	35
10:45	10	7	77	39	38
11:00	7	9	84	48	36
11:15	9	10	93	58	35
11:30	11	7	104	65	39
11:45	14	5	118	70	48
12:00	13	7	131	77	54
12:15	13	11	144	88	56
12:30	8	13	152	101	51
12:45	6	11	158	112	46
13:00	14	9	172	121	51
13:15	13	15	185	136	49
13:30	8	16	193	152	41
13:45	11	19	204	171	33
14:00	14	16	218	187	31
14:15	24	15	242	202	40
14:30	14	11	256	213	43
14:45	17	12	273	225	48
15:00	18	14	291	239	52
15:15	18	18	309	257	52
15:30	10	13	319	270	49
15:45	11	17	330	287	43
16:00	12	26	342	313	29
16:15	0	0	342	313	29
16:30	0	0	342	313	29
16:45	0	0	342	313	29
17:00	0	0	342	313	29

17:15	7	7	349	320	29
17:30	8	8	357	328	29
17:45	9	10	366	338	28
18:00	12	9	378	347	31
18:15	11	9	389	356	33
18:30	15	17	404	373	31
18:45	12	15	416	388	28
19:00	13	14	429	402	27
19:15	11	15	440	417	23
19:30	10	11	450	428	22
19:45	14	15	464	443	21
20:00	11	12	475	455	20
20:15	10	10	485	465	20
20:30	8	14	493	479	14

Tabel 4.60 Grafik Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Minggu)



Tabel 4.61 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Minggu)



Tabel 4.74 dan 4.78 menjelaskan akumulasi parkir pada hari minggu di lokasi studi ketiga yaitu Malang Plaza. Kendaraan masuk tertinggi pada hari Minggu di Malang Plaza terjadi pada pukul 18:30-18:45 dengan 13 kendaraan roda empat dan pada pukul 14:00-14:15 dengan 24 kendaraan roda dua per 15 menit. Kendaraan keluar tertinggi pada hari Minggu di Gajamada Plaza terjadi pada pukul 19:45-20:00 dengan 12 kendaraan roda empat dan pada pukul 15:45-16:00 dengan 26 kendaraan roda dua per 15 menit. Selisih antara akumulasi kendaraan keluar dan akumulasi kendaraan masuk tertinggi yaitu pada pukul 18:45-19:00 dengan 53 kendaraan roda empat dan pada pukul 12:00-12:15 dengan 56 kendaraan roda dua per 15 menit.

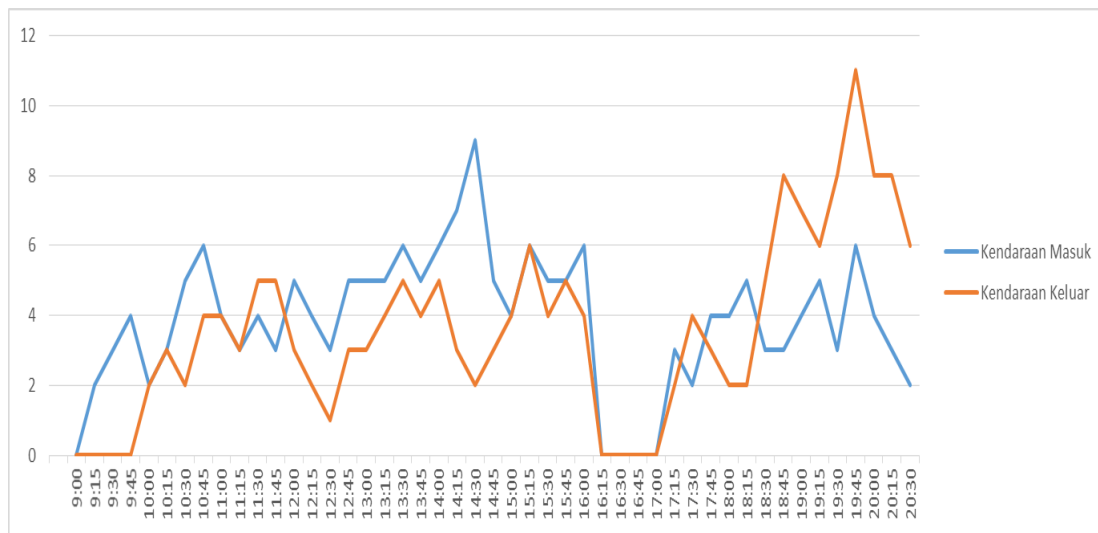
Tabel 4.62 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua *Off-Street* (Minggu)

Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah mobil di area parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	2	0	2	0	2
9:30	3	0	5	0	5
9:45	4	0	9	0	9
10:00	2	2	11	2	9

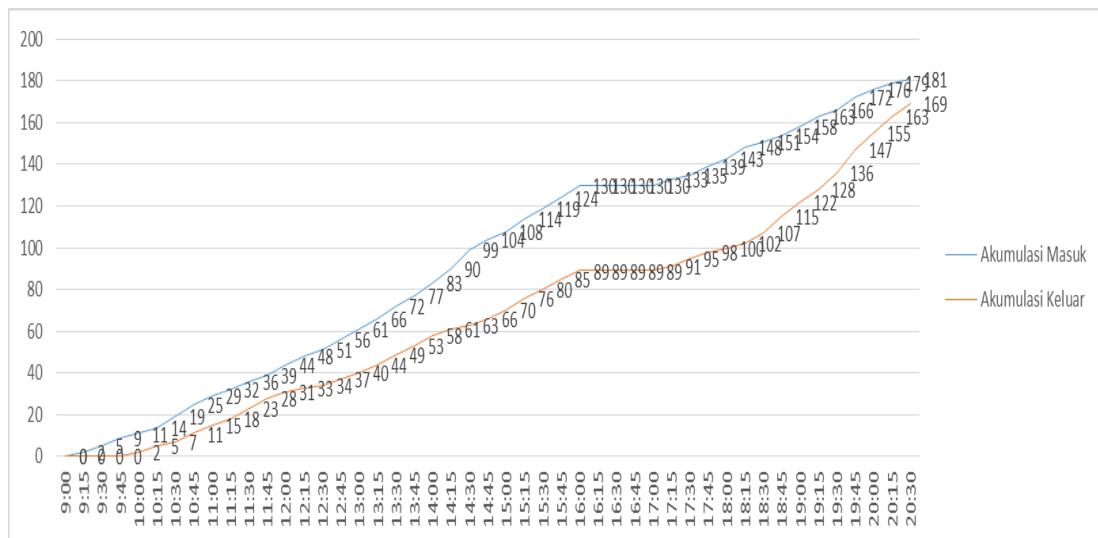
10:15	3	3	14	5	9
10:30	5	2	19	7	12
10:45	6	4	25	11	14
11:00	4	4	29	15	14
11:15	3	3	32	18	14
11:30	4	5	36	23	13
11:45	3	5	39	28	11
12:00	5	3	44	31	13
12:15	4	2	48	33	15
12:30	3	1	51	34	17
12:45	5	3	56	37	19
13:00	5	3	61	40	21
13:15	5	4	66	44	22
13:30	6	5	72	49	23
13:45	5	4	77	53	24
14:00	6	5	83	58	25
14:15	7	3	90	61	29
14:30	9	2	99	63	36
14:45	5	3	104	66	38
15:00	4	4	108	70	38
15:15	6	6	114	76	38
15:30	5	4	119	80	39
15:45	5	5	124	85	39
16:00	6	4	130	89	41
16:15	0	0	130	89	41
16:30	0	0	130	89	41
16:45	0	0	130	89	41
17:00	0	0	130	89	41
17:15	3	2	133	91	42
17:30	2	4	135	95	40
17:45	4	3	139	98	41
18:00	4	2	143	100	43
18:15	5	2	148	102	46
18:30	3	5	151	107	44
18:45	3	8	154	115	39
19:00	4	7	158	122	36
19:15	5	6	163	128	35
19:30	3	8	166	136	30

19:45	6	11	172	147	25
20:00	4	8	176	155	21
20:15	3	8	179	163	16
20:30	2	6	181	169	12

Tabel 4.63 Grafik Kendaraan Roda Dua *Off-Street* (Minggu)



Tabel 4.64 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua *Off-Street* (Minggu)

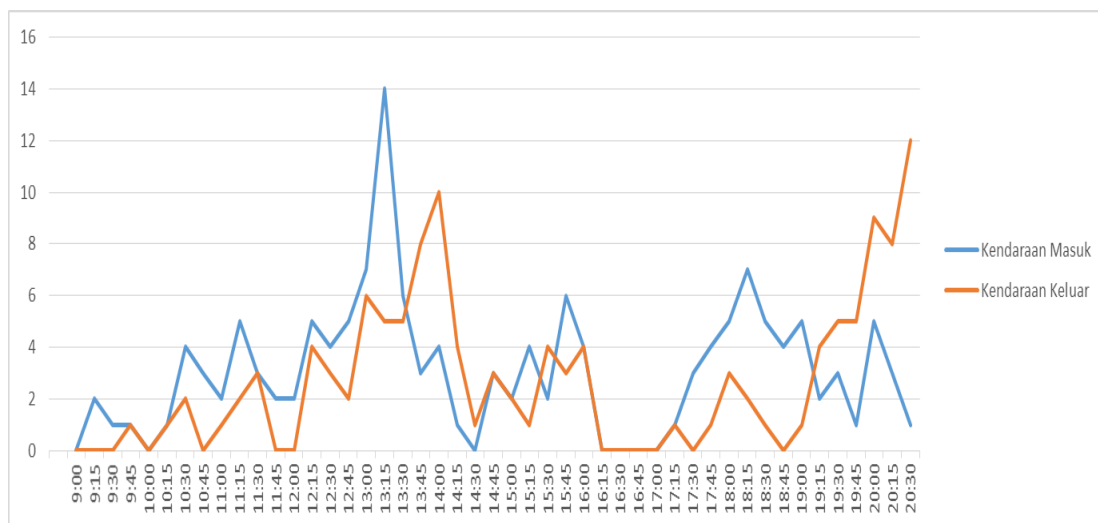


Tabel 4.65 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Senin)

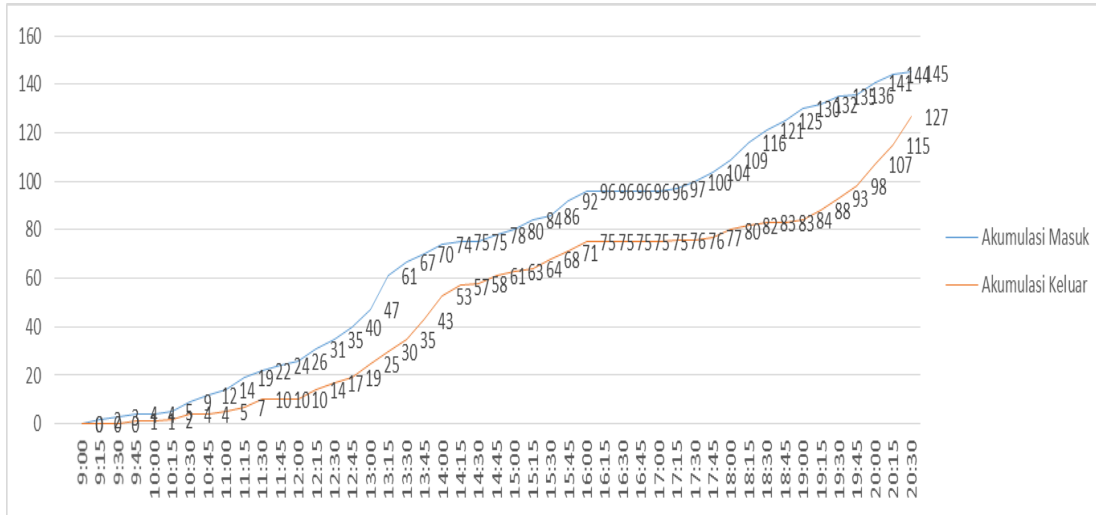
Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah mobil diarea parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	2	0	2	0	2
9:30	1	0	3	0	3
9:45	1	1	4	1	3
10:00	0	0	4	1	3
10:15	1	1	5	2	3
10:30	4	2	9	4	5
10:45	3	0	12	4	8
11:00	2	1	14	5	9
11:15	5	2	19	7	12
11:30	3	3	22	10	12
11:45	2	0	24	10	14
12:00	2	0	26	10	16
12:15	5	4	31	14	17
12:30	4	3	35	17	18
12:45	5	2	40	19	21
13:00	7	6	47	25	22
13:15	14	5	61	30	31
13:30	6	5	67	35	32
13:45	3	8	70	43	27
14:00	4	10	74	53	21
14:15	1	4	75	57	18
14:30	0	1	75	58	17
14:45	3	3	78	61	17
15:00	2	2	80	63	17
15:15	4	1	84	64	20
15:30	2	4	86	68	18
15:45	6	3	92	71	21
16:00	4	4	96	75	21
16:15	0	0	96	75	21
16:30	0	0	96	75	21
16:45	0	0	96	75	21
17:00	0	0	96	75	21

17:15	1	1	97	76	21
17:30	3	0	100	76	24
17:45	4	1	104	77	27
18:00	5	3	109	80	29
18:15	7	2	116	82	34
18:30	5	1	121	83	38
18:45	4	0	125	83	42
19:00	5	1	130	84	46
19:15	2	4	132	88	44
19:30	3	5	135	93	42
19:45	1	5	136	98	38
20:00	5	9	141	107	34
20:15	3	8	144	115	29
20:30	1	12	145	127	18

Tabel 4.66 Grafik Kendaraan Roda Empat (Senin)



Tabel 4.67 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Empat (Senin)

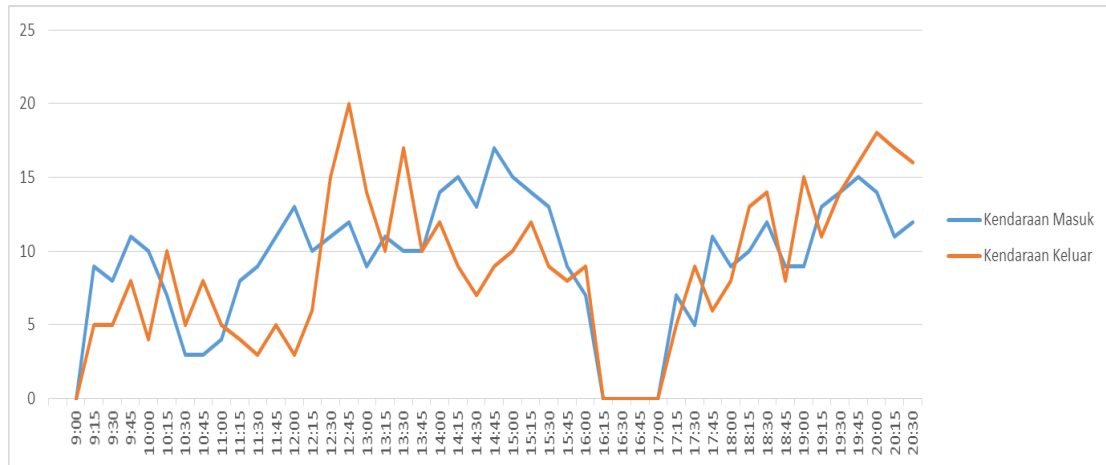


Tabel 4.68 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Senin)

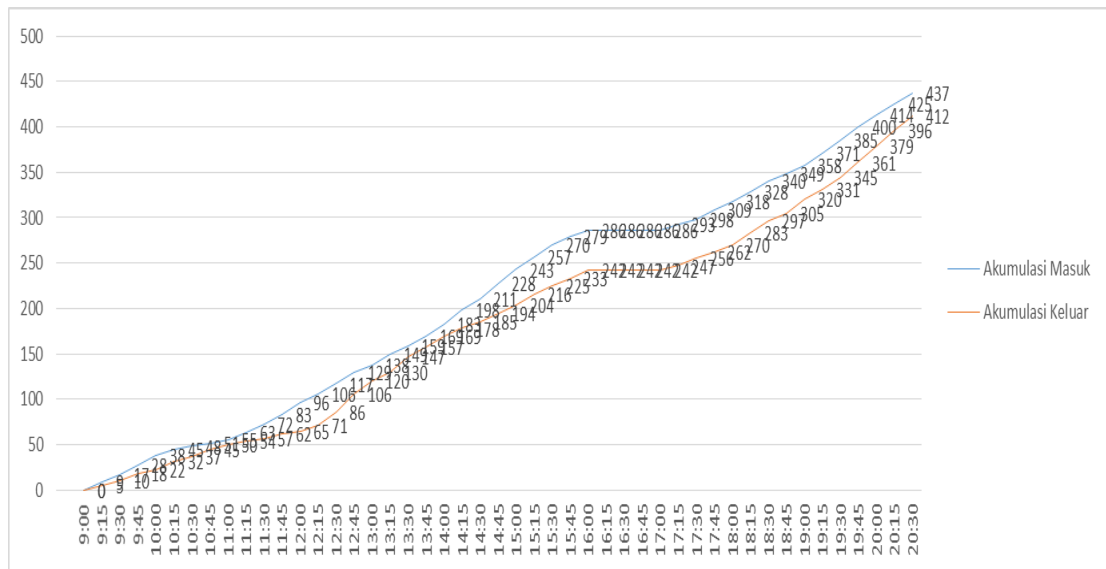
Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah motor diarea parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	9	5	9	5	4
9:30	8	5	17	10	7
9:45	11	8	28	18	10
10:00	10	4	38	22	16
10:15	7	10	45	32	13
10:30	3	5	48	37	11
10:45	3	8	51	45	6
11:00	4	5	55	50	5
11:15	8	4	63	54	9
11:30	9	3	72	57	15
11:45	11	5	83	62	21
12:00	13	3	96	65	31
12:15	10	6	106	71	35
12:30	11	15	117	86	31
12:45	12	20	129	106	23
13:00	9	14	138	120	18
13:15	11	10	149	130	19

13:30	10	17	159	147	12
13:45	10	10	169	157	12
14:00	14	12	183	169	14
14:15	15	9	198	178	20
14:30	13	7	211	185	26
14:45	17	9	228	194	34
15:00	15	10	243	204	39
15:15	14	12	257	216	41
15:30	13	9	270	225	45
15:45	9	8	279	233	46
16:00	7	9	286	242	44
16:15	0	0	286	242	44
16:30	0	0	286	242	44
16:45	0	0	286	242	44
17:00	0	0	286	242	44
17:15	7	5	293	247	46
17:30	5	9	298	256	42
17:45	11	6	309	262	47
18:00	9	8	318	270	48
18:15	10	13	328	283	45
18:30	12	14	340	297	43
18:45	9	8	349	305	44
19:00	9	15	358	320	38
19:15	13	11	371	331	40
19:30	14	14	385	345	40
19:45	15	16	400	361	39
20:00	14	18	414	379	35
20:15	11	17	425	396	29
20:30	12	16	437	412	25

Tabel 4.69 Grafik Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Senin)



Tabel 4.70 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua *On-Street* (Senin)



Tabel 4.86 dan 4.90 menjelaskan akumulasi parkir pada hari Senin di lokasi studi ketiga yaitu Malang Plaza. Kendaraan masuk tertinggi pada hari Senin di Malang Plaza terjadi pada pukul 13:00-13:15 dengan 14 kendaraan roda empat dan pada pukul 14.30-14.45 dengan 17 kendaraan roda dua per 15 menit. Kendaraan keluar tertinggi pada hari Senin di Malang Plaza terjadi pada pukul 20:15-20:30 dengan 12 kendaraan roda empat dan pada pukul 12:30-12:45 dengan 20 kendaraan roda dua per 15 menit.

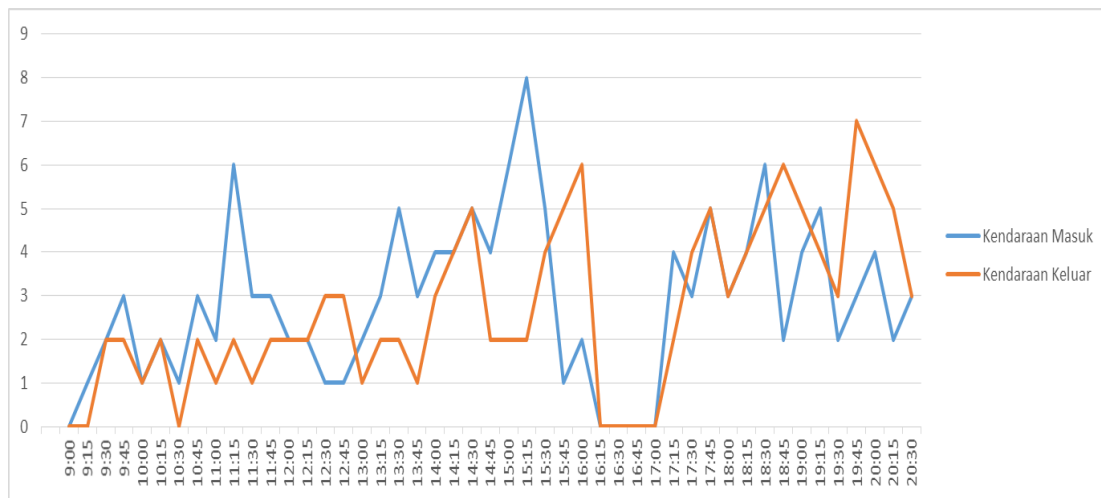
Selisih antara akumulasi kendaraan keluar dan akumulasi kendaraan masuk tertinggi yaitu pada pukul 18:45-19:00 dengan 46 kendaraan roda empat dan pada pukul 17:45-18:00 dengan 48 kendaraan roda dua per 15 menit.

Tabel 4.71 Jumlah Akumulasi Kendaraan Roda Dua *Off-Street* (Senin)

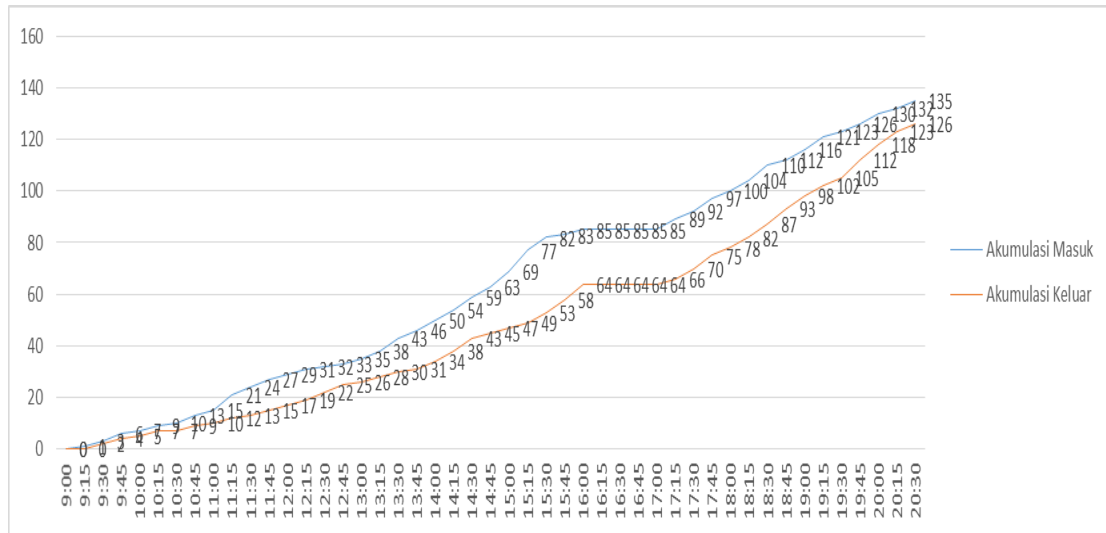
Jam Masuk	Kendaraan Masuk	Kendaraan Keluar	Akumulasi Masuk	Akumulasi Keluar	Jumlah motor diarea parkir
9:00	0	0	0	0	0
9:15	1	0	1	0	1
9:30	2	2	3	2	1
9:45	3	2	6	4	2
10:00	1	1	7	5	2
10:15	2	2	9	7	2
10:30	1	0	10	7	3
10:45	3	2	13	9	4
11:00	2	1	15	10	5
11:15	6	2	21	12	9
11:30	3	1	24	13	11
11:45	3	2	27	15	12
12:00	2	2	29	17	12
12:15	2	2	31	19	12
12:30	1	3	32	22	10
12:45	1	3	33	25	8
13:00	2	1	35	26	9
13:15	3	2	38	28	10
13:30	5	2	43	30	13
13:45	3	1	46	31	15
14:00	4	3	50	34	16
14:15	4	4	54	38	16
14:30	5	5	59	43	16
14:45	4	2	63	45	18
15:00	6	2	69	47	22
15:15	8	2	77	49	28
15:30	5	4	82	53	29
15:45	1	5	83	58	25
16:00	2	6	85	64	21

16:15	0	0	85	64	21
16:30	0	0	85	64	21
16:45	0	0	85	64	21
17:00	0	0	85	64	21
17:15	4	2	89	66	23
17:30	3	4	92	70	22
17:45	5	5	97	75	22
18:00	3	3	100	78	22
18:15	4	4	104	82	22
18:30	6	5	110	87	23
18:45	2	6	112	93	19
19:00	4	5	116	98	18
19:15	5	4	121	102	19
19:30	2	3	123	105	18
19:45	3	7	126	112	14
20:00	4	6	130	118	12
20:15	2	5	132	123	9
20:30	3	3	135	126	9

Tabel 4.72 Grafik Kendaraan Roda Dua *Off-Street* (Senin)



Tabel 4.73 Grafik Akumulasi Kendaraan Roda Dua *Off-Street* (Senin)



Rata-Rata Lama Parkir (Durasi)

Contoh perhitungan rata-rata lama parkir:

- Rumus yang digunakan adalah $D = \frac{(Nx) \times (X) \times (I)}{Nt}$

Keterangan:

D : Rata-rata lama parkir atau durasi (jam/kendaraan)

Nx : Jumlah kendaraan yang parkir selama interval waktu survei kendaraan

X : Jumlah dari interval

I : Interval waktu survei (jam)

Nt : Jumlah total kendaraan selama waktu survei (kendaraan)

Lokasi Studi	Mobil			Sepeda Motor (On-Street)		
	Hari Sabtu (Kend)	Hari Minggu (Kend)	Hari Senin (Kend)	Hari Sabtu (Kend)	Hari Minggu (Kend)	Hari Senin (Kend)
Mitra Plaza	147	176	97	485	525	443
Plaza Gajamada	160	182	115	532	571	489
Malang Plaza	189	221	145	530	493	437

Dari tabel diatas diketahui Nx = 147 kend

Diketahui , X (jumlah interval) = 1

I (waktu survey) = 10,5 jam

Nt (total kend) = 1432 kend

$$[(147+176+97)+(160+182+115)+(189+221+145)]$$

Jadi, dengan menggunakan rumus diatas maka :

$$D = \frac{147 \times 1 \times 10,5}{1432} = 1,077 \text{ jam/kend}$$

Dari data hasil survai yang telah dilakukan maka dapat dilihat waktu rata-rata parkir seperti terlihat pada tabel 4.74 - 4.76

Tabel 4.74 Durasi Parkir Kendaraan Roda Empat

Lokasi Studi	Rata-Rata lama Parkir Hari Sabtu (Jam/Kend)	Rata-Rata lama Parkir Hari Minggu (Jam/Kend)	Rata-Rata lama Parkir Hari Senin (Jam/Kend)
Mitra Plaza	1.077863128	1.290502793	0.711243017
Gajahmada	1.173184358	1.334497207	0.843226257
Malang Plaza	1.385824022	1.620460894	1.063198324

Tabel 4.75 Durasi Parkir Kendaraan Roda Dua (On Street Parking)

Lokasi Studi	Rata-Rata lama Parkir Hari Sabtu (Jam/Kend)	Rata-Rata lama Parkir Hari Minggu (Jam/Kend)	Rata-Rata lama Parkir Hari Senin (Jam/Kend)
Mitra Plaza	1.130410655	1.2236404	1.032519423
Gajahmada	1.239955605	1.330854606	1.139733629
Malang Plaza	1.235294118	1.149056604	1.018534961

Tabel 4.76 Durasi Parkir Kendaraan Roda Dua (Off Street Parking)

Lokasi Studi	Rata-Rata lama Parkir Hari Sabtu (Jam/Kend)	Rata-Rata lama Parkir Hari Minggu (Jam/Kend)	Rata-Rata lama Parkir Hari Senin (Jam/Kend)
Gajahmada	1.362793572	1.220024722	0.97342398
Malang Plaza	2.842398022	2.349196539	1.752163164

Pada Tabel 4.74, 4.75, dan 4.76 dapat dilihat bahwa ini adalah hasil perhitungan yang menghasilkan durasi parkir (jam/kend). Sesuai dengan rumus yang dipakai untuk menghitung durasi parkir (rumus 2.2), rata-rata durasi parkir roda empat Tertinggi terjadi di Mitra Plaza pada hari Minggu sebesar 4.4 jam/kend dan Terendah di Mitra Plaza pada hari Senin sebesar 2.42 jam/kend. Rata-rata durasi parkir roda dua Tertinggi

terjadi di Malang Plaza pada hari Sabtu sebesar 3.8 jam/kend dan Terendah pada hari Senin sebesar 3.14 jam/kend. Rata-rata durasi parkir pada off street parkir untuk roda dua Tertinggi pada Malang Plaza sebesar 4.29 jam/kend dan Terendah sebesar 2.64 jam/kend.

Tingkat Pergantian Parkir

Tingkat pergantian parkir diperlihatkan pada tabel 4.77, 4.78 dan 4.79 Tingkat pergantian parkir untuk kendaraan roda empat maupun roda dua adalah kurang dari 1 kendaraan/SRP/jam. Tingkat pergantian parkir tertinggi kendaraan roda empat pada hari minggu di Mitra Plaza sebesar 0.27 kend/SRP/jam dan terendah pada hari Senin di Gajahmada sebesar 0.146 kend/SRP/jam. Tingkat pergantian parkir tertinggi kendaraan roda dua on street adalah pada hari minggu di Gajahmada sebesar 0.76 kend/SRP/jam dan terendah di Mitra Plaza sebesar 0.55 kend/SRP/jam. Tingkat pergantian parkir kendaraan roda dua off street tertinggi di Malang Plaza pada hari Sabtu sebesar 0.26 kend/SRP/jam dan terendah pada hari minggu di Gajahmada sebesar 0.10 kend/SRP/jam.

Contoh Perhitungan Tingkat Pergantian Parkir:

$$TR = \frac{N_T}{(S) \times (Ts)}$$

Keterangan:

TR : Angka pergantian parkir (kendaraan / petak / jam)

S : Jumlah total *stall* / petak resmi (petak)

Ts : Lamanya periode pengamatan (jam)

N_T : Jumlah total kendaraan yang diamati (kendaraan)

Lokasi Studi	Mobil			Sepeda Motor (On-Street)		
	Hari Sabtu (Kend)	Hari Minggu (Kend)	Hari Senin (Kend)	Hari Sabtu (Kend)	Hari Minggu (Kend)	Hari Senin (Kend)
Mitra Plaza	147	176	97	485	525	443
Plaza Gajamada	160	182	115	532	571	489
Malang Plaza	189	221	145	530	493	437

Diketahui :

$N_t = 147$ kendaraan

$S = 52$ SRP

$T_s = 10.5$ jam

Jadi, dengan menggunakan rumus diatas maka:

$$TR = \frac{147}{52 \times 10,5} = 0,269 \text{ kend/SRP/jam}$$

Tabel 4.77 Tingkat Pergantian Parkir Kendaraan Roda Empat

Lokasi Studi	Kendaraan Roda Empat		
	Hari Sabtu (kend/SRP/jam)	Hari Minggu (kend/SRP/jam)	Hari Senin (kend/SRP/jam)
Mitra Plaza	0.269230769	0.322344322	0.177655678
Gajahmada	0.203174603	0.231111111	0.146031746
Malang Plaza	0.202247191	0.236490102	0.155163189

Tabel 4.78 Tingkat Pergantian Parkir Kendaraan Roda Dua (On Street Parking)

Lokasi Studi	Kendaraan Roda Dua (On-Street)		
	Hari Sabtu (kend/SRP/jam)	Hari Minggu (kend/SRP/jam)	Hari Senin (kend/SRP/jam)
Mitra Plaza	0.824829932	0.892857143	0.753401361
Gajahmada	0.830601093	0.891491023	0.763466042
Malang Plaza	0.870279146	0.80952381	0.717569787

Tabel 4.79 Tingkat Pergantian Parkir Kendaraan Roda Dua (Off Street Parking)

Lokasi Studi	Kendaraan Roda Dua (Off-Street)		
	Hari Sabtu (kend/SRP/jam)	Hari Minggu (kend/SRP/jam)	Hari Senin (kend/SRP/jam)
Gajahmada	0.15625	0.15625	0.111607143
Malang Plaza	0.306722689	0.253501401	0.18907563

Kapasitas Parkir

Tabel 4.80 memperlihatkan kapasitas parkir untuk lokasi studi. Kapasitas parkir tertinggi kendaraan roda empat pada hari senin di Malang Plaza yaitu 32 kend/jam , dan untuk roda dua pada hari Senin di Mitra Plaza sebesar 24 kend/jam. Pada Tabel 4.81 kapasitas parkir untuk roda dua off street tertinggi pada hari senin di Malang Plaza sebesar 29 kend/jam dan terendah pada hari sabtu di Gajahmada sebesar 16 kend/jam.

Contoh Perhitungan Kapasitas Parkir:

Dengan menggunakan rumus

$$KP = \frac{S}{D}$$

Keterangan:

KP : Kapasitas parkir (petak.kendaraan / jam)

S : Jumlah total *stall* / petak resmi (petak)

D : Rata-rata lama parkir (jam / kendaraan)

Diketahui, S = 52

D = 1,077 jam/kend

Jadi,Dengan rumus diatas :

$$KP = \frac{52}{1,077} = 48,59 \text{ petak.kend/jam}$$

Tabel 4.80 Kapasitas Parkir

Lokasi Studi	Mobil			Motor		
	Hari Sabtu (ptk.Kend/Jam)	Hari Minggu (ptk.Kend/Jam)	Hari Senin (ptk.Kend/Jam)	Hari Sabtu (ptk.Kend/Jam)	Hari Minggu (ptk.Kend/Jam)	Hari Senin (ptk.Kend/Jam)
Mitra Plaza	48.59813084	40.29437229	73.11143839	67.23220422	62.10975057	73.60636354
Gajahmada	63.92857143	56.20094192	88.94409938	57.26011457	53.34917855	62.29525757
Malang Plaza	64.22171832	54.92264598	83.70968801	59.9047619	64.40065681	72.65337256

Tabel 4.81 Kapasitas Parkir Roda Dua Off-Street

Lokasi Studi	Motor		
	Hari Sabtu (petak.Kend/Jam)	Hari Minggu (petak.Kend/Jam)	Hari Senin (petak.Kend/Jam)
Gajahmada	46.96235828	52.45795339	65.74730159
Malang Plaza	27.44161774	33.20284136	44.51640212

Penyediaan Ruang Parkir (Parking Supply)

Dalam Tabel 4.82 dapat dilihat bahwa petak parkir motor selama waktu survei 10,5 jam pada pusat perbelanjaan pertama yaitu Mitra Plaza menampung 206,18 kendaraan atau 206 kendaraan. Pada hari Sabtu mitra plaza memiliki 76 petak parkir motor menampung 204,91 kendaraan atau 205 kendaraan. Pada hari Minggu mitra plaza menampung 189,3 kendaraan atau 189 kendaraan dan pada hari Senin menampung 224,34 kendaraan atau 224 kendaraan.

Contoh perhitungan Parking Supply :

Dengan menggunakan rumus :

$$P_s = \frac{(S) \times (Ts)}{D} \times F$$

Ps :Banyaknya kendaraan yang dapat diparkir (kendaraan)

S :Jumlah total *stall* / petak resmi (petak)

Ts : Lamanya periode analisis / waktu survei (jam)

D : Rata-rata lamanya parkir (jam / kendaraan)

F : *Insuffiency factor* (0,85-0.90)

Diketahui : S = 76 petak

Ts= 10,5 jam

D = 1,13 jam/kend

F = 0,9

Jadi,

$$P_S = \frac{(76) \times (10,5)}{1,13} \times 0,9 = 635,34 \text{ kend}$$

Tabel 4.82 Besarnya Parking Supply Motor Pada Mitra Plaza (On Street Parking)

Hari/Tanggal	Pusat Perbelanjaan	Lamanya Survey (Ts)(jam)	Rata-Rata Lama Parkir (D)(jam)	Jumlah Petak (S)	Parking Supply $[(S).(Ts).(0.9)]/(D)$ (kend)
Sabtu,19-11-2016	Mitra Plaza	10.5	1.130410655	76	635.3443299
Minggu,20-11-2016		10.5	1.2236404	76	586.9371429
Senin,21-11-2016		10.5	1.032519423	76	695.5801354
Rata-Rata					639.2872027

Dalam Tabel 4.83 dapat dilihat bahwa petak parkir mobil selama waktu survei 10,5 jam pada pusat perbelanjaan pertama yaitu Mitra Plaza menampung 178,06

kendaraan atau 178 kendaraan. Pada hari Sabtu mitra plaza memiliki 62 petak parkir mobil menampung 159,42 kendaraan atau 159 kendaraan. Pada hari Minggu mitra plaza menampung 133,16 kendaraan atau 133 kendaraan dan pada hari Senin menampung 241,6 kendaraan atau 241 kendaraan.

Tabel 4.83 Besarnya Parking Supply Mobil Pada Mitra Plaza (Off Street Parking)

Hari/Tanggal	Pusat Perbelanjaan	Lamanya Survey (Ts)(jam)	Rata-Rata Lama Parkir (D)(jam)	Jumlah Petak (S)	Parking Supply $[(S).(Ts).(0.9)]/(D)$ (kend)
Sabtu,19-11-2016	Mitra Plaza	10.5	1.077863128	52	455.9020408
Minggu,20-11-2016		10.5	1.290502793	52	380.7818182
Senin,21-11-2016		10.5	0.711243017	52	690.9030928
Rata-Rata					509.1956506

Tabel 4.84 Besarnya Parking Supply Motor Pada Gajahmada (On Street Parking)

Hari/Tanggal	Pusat Perbelanjaan	Lamanya Survey (Ts)(jam)	Rata-Rata Lama Parkir (D)(jam)	Jumlah Petak (S)	Parking Supply $[(S).(Ts).(0.9)]/(D)$ (kend)
Sabtu,19-11-2016	Gajamada Plaza	10.5	1.239955605	71	541.1080827
Minggu,20-11-2016		10.5	1.330854606	71	504.1497373
Senin,21-11-2016		10.5	1.139733629	71	588.690184
Rata-Rata					544.6493347

Tabel 4.85 Besarnya Parking Supply Motor Pada Gajahmada (Off Street Parking)

Hari/Tanggal	Pusat Perbelanjaan	Lamanya Survey (Ts)(jam)	Rata-Rata Lama Parkir (D)(jam)	Jumlah Petak (S)	Parking Supply [(S).(Ts).(0.9)]/(D) (kend)
Sabtu,19-11-2016	Gajamada Plaza	10.5	1.362793572	64	443.7942857
Minggu,20-11-2016		10.5	1.220024722	64	495.7276596
Senin,21-11-2016		10.5	0.97342398	64	621.312
Rata-Rata					520.2779818

Tabel 4.86 Besarnya Parking Supply Mobil Pada Gajahmada (Off Street Parking)

Hari/Tanggal	Pusat Perbelanjaan	Lamanya Survey (Ts)(jam)	Rata-Rata Lama Parkir (D)(jam)	Jumlah Petak (S)	Parking Supply $[(S).(Ts).(0.9)]/(D)$ (kend)
Sabtu,19-11-2016	Gajamada Plaza	10.5	1.173184358	75	604.125
Minggu,20-11-2016		10.5	1.334497207	75	531.0989011
Senin,21-11-2016		10.5	0.843226257	75	840.5217391
Rata-Rata					658.5818801

Tabel 4.87 Besarnya Parking Supply Motor Pada Malang Plaza (On Street Parking)

Hari/Tanggal	Pusat Perbelanjaan	Lamanya Survey (Ts)(jam)	Rata-Rata Lama Parkir (D)(jam)	Jumlah Petak (S)	Parking Supply [(S).(Ts).(0.9)]/(D) (kend)
Sabtu,19-11-2016	Malang Plaza	10.5	1.235294118	74	566.1
Minggu,20-11-2016		10.5	1.149056604	74	608.5862069
Senin,21-11-2016		10.5	1.018534961	74	686.5743707
Rata-Rata					620.4201925

Tabel 4.88 Besarnya Parking Supply Motor Pada Malang Plaza (Off Street Parking)

Hari/Tanggal	Pusat Perbelanjaan	Lamanya Survey (Ts)(jam)	Rata-Rata Lama Parkir (D)(jam)	Jumlah Petak (S)	Parking Supply $[(S).(Ts).(0.9)]/(D)$ (kend)
Sabtu,19-11-2016	Malang Plaza	10.5	2.842398022	78	259.3232877
Minggu,20-11-2016		10.5	2.349196539	78	313.7668508
Senin,21-11-2016		10.5	1.752163164	78	420.68
Rata-Rata					331.2567128

Tabel 4.89 Besarnya Parking Supply Mobil Pada Malang Plaza (Off Street Parking)

Hari/Tanggal	Pusat Perbelanjaan	Lamanya Survey (Ts)(jam)	Rata-Rata Lama Parkir (D)(jam)	Jumlah Petak (S)	Parking Supply $[(S).(Ts).(0.9)]/(D)$ (kend)
Sabtu,19-11-2016	Malang Plaza	10.5	1.385824022	89	606.8952381
Minggu,20-11-2016		10.5	1.620460894	89	519.0190045
Senin,21-11-2016		10.5	1.063198324	89	791.0565517
Rata-Rata					638.9902648

Indeks Parkir

Contoh perhitungan Indek Parkir :

Rumus:

$$IP = \frac{AP}{KP}$$

Keterangan :

IP :Indeks Parkir

AP :Akumulasi Parkir / Jumlah Kendaraan (kendaraan)

KP :Kapasitas Parkir

Diketahui: Akumulasi (Mitra Plaza sabtu) : 147 kend

Kapasitas parkir (Mitra Plaza Sabtu) : 48,59 petak.kend/jam

Jadi,

$$IP = \frac{147}{48,59} = 3.02$$

Tabel 4.90 Indeks Parkir Kendaraan Roda Empat

Lokasi Studi	Mobil		
	Hari Sabtu	Hari Minggu	Hari Senin
Mitra Plaza	3.02531385	4.36832961	1.32676788
Gajahmada	2.50312891	3.238434164	1.29300652
Malang Plaza	2.94300841	4.02403496	1.73237754

Dalam Tabel 4.90 dapat dilihat bahwa indeks parkir tertinggi pada kendaraan roda empat ada di hari minggu sebesar 1.18 dan terendah pada hari senin di Mitra Plaza sebesar 0.36.

Tabel 4.91 Indeks Parkir Kendaraan Roda Dua On-Street

Lokasi Studi	Motor		
	Hari Sabtu	Hari Minggu	Hari Senin
Mitra Plaza	7.21404135	8.45410628	6.01902174
Gajahmada	9.29095355	10.70290534	7.85037727
Malang Plaza	8.84808013	7.655279503	6.01514109

Dalam Tabel 4.91 dapat dilihat indeks parkir tertinggi terjadi pada hari Minggu di Gajahmada sebesar 2.88 dan terendah pada hari senin di Malang Plaza.

Tabel 4.92 Indeks Parkir Kendaraan Roda Dua Off-Street

Lokasi Studi	Motor		
	Hari Sabtu	Hari Minggu	Hari Senin
Gajahmada	2.23594549	1.792183031	1.14073646
Malang Plaza	7.98104956	5.451807229	3.03302629

Dalam Tabel 4.92 dapat dilihat bahwa indeks parkir tertinggi pada hari Sabtu di Malang Plaza dan terendah pada hari Senin di Gajahmada.

Kebutuhan Parkir

Contoh perhitungan Kebutuhan Parkir :

Rumus :

$$S = \frac{Nt \times D}{T \times f}$$

Keterangan : S = jumlah petak yang diperlukan

Nt = Jumlah total kendaraan

D = waktu rata-rata parkir

T = lama survey (jam)

F = factor pengurangan parkir 0,85-0,95

Diketahui : Nt (Mitra Plaza) = 147 (jumlah mobil Mitra Plaza hari Sabtu)

D = 1,077 jam/kend

T = 10,5 jam

F = 0.9

Jadi,

$$S = \frac{147 \times 1,077}{10,5 \times 0,9} = 16,766 \text{ SRP/jam}$$

Tabel 4.93 Kebutuhan Parkir Kendaraan Roda Empat

Lokasi Studi	Mobil		
	Hari Sabtu	Hari Minggu	Hari Senin
Mitra Plaza	16.7667598	24.03476102	7.3005897
Gajahmada	19.8634389	25.70142768	10.2614836
Malang Plaza	27.7164804	37.89649286	16.3136251

Tabel 4.94 Kebutuhan Parkir Kendaraan Roda Dua On-Street

Lokasi Studi	Motor		
	Hari Sabtu	Hari Minggu	Hari Senin
Mitra Plaza	58.0157849	67.9800222	48.4027624
Gajahmada	69.8049081	80.41460106	58.9766926
Malang Plaza	69.2810458	59.94549266	47.1005056

Tabel 4.95 Kebutuhan Parkir Kendaraan Roda Dua Off-Street

Lokasi Studi	Motor		
	Hari Sabtu	Hari Minggu	Hari Senin
Gajahmada	15.1421508	12.13569565	7.72558714
Malang Plaza	65.8714462	44.99519297	25.0309023

BAB V

PERMODELAN

5.1 Model Kebutuhan Parkir Mobil Hari Sabtu

Pada rumusan masalah terdahulu studi ini, bertujuan untuk memperoleh model kebutuhan parkir pada pusat perbelanjaan di Kota Malang. Adapun model yang akan dihasilkan tersebut memiliki tiga buah peubah bebas yang terdiri dari Jumlah Kedatangan Mobil (X_1), Luas Bangunan (X_2), dan Jumlah Karyawan (X_3).

Sebelum mendapatkan model yang nantinya akan digunakan, terlebih dahulu akan melewati proses analisis model regresi berbasis zona. Seperti yang telah dijelaskan dalam bab terdahulu bahwa akan dilakukan proses analisis.

➤ Tahap 1

Parameter sosio-ekonomi yang dipilih berdasarkan logika sudah mempunyai keterkaitan (korelasi) dengan peubah tidak bebas adalah jumlah kendaraan masuk, luas bangunan, jumlah karyawan.

Dari setiap metode analisis yang ada mensyaratkan dilakukannya uji korelasi antara sesama peubah bebas dan antara peubah bebas dan peubah tidak bebas. Hal ini dilakukan sesuai dengan persyaratan statistik yang harus dipenuhi, yaitu sesama peubah bebas tidak boleh mempunyai korelasi, sedangkan antara peubah bebas dengan peubah tidak bebas harus mempunyai korelasi.

Tabel 5.1 Matriks korelasi antara peubah bebas dan peubah tidak bebas

No	Peubah		Y	X1	X2	X3
1	Luas Parkir Mobil	Y	1,000	-	-	-
2	Jumlah kedatangan Mobil	X1	1,000	1,000	-	-
3	Luas Bangunan	X2	1,000	1,000	1,000	-
4	Jumlah Karyawan	X3	1,000	1,000	1,000	1,000

Tahap 2

Melakukan analisis regresi linear berganda dengan semua peubah bebas untuk mendapatkan nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresinya.

Lingkupan pemodelan ini mencakup Jumlah kedatangan Mobil, luas Bangunan, Jumlah karyawan yang bersangkutan. Adapun penjelasan mengenai luasan tersebut akan dijelaskan selanjutnya. Data luasan tersebut diperoleh dari bagian HRD / GA pusat perbelanjaan tersebut.

Rumus persamaan pada regresi ganda juga menggunakan rumus persamaan seperti regresi tunggal, hanya saja pada regresi ganda ditambahkan variabel-variabel lain yang juga diikutsertakan dalam studi ini. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut :

- Untuk 2 prediktor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$
- Untuk 3 prediktor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$
- Untuk n prediktor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 . . . + b_nX_n$

Untuk prediktor memudahkan dalam menganalisa model kebutuhan tersebut, perlu dibuat tabel data untuk melihat data apa yang diregresikan dengan luas parkir kendaraan yang diambil selama tiga hari yakni hari Sabtu, Minggu, dan hari Senin. Adapun pengambilan rata-rata ini adalah melihat dari volume kedatangan kendaraan setiap harinya selama tiga hari.

Tabel 5. 2 Input data hari Sabtu

No.	Lokasi Studi	Luas Parkir	Jumlah Kedatangan Mobil	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
		Y	X1	X2	X3
1	Mitra Plaza	713.96	147	2648.69	73
2	Gajahmada	850.47	160	3354.44	76
3	Malang Plaza	1023.423	189	3256.06	95
Total		2587.853	496	9259.19	244

Keterangan :

Y = Luas Parkir

X₁ = Jumlah Kedatangan Mobil (Kend)

X₂ = Luas Bangunan (m²)

X₃ = Jumlah Karyawan (orang)

Data primer yang diperoleh dari hasil survei akan ditabulasikan sebagai berikut :

- a. Variabel bebas dari setiap Luas parkir meliputi : Jumlah kendaraan datang, Luas bangunan, jumlah karyawan.

- b. Variabel terikat merupakan luas parkir pada masing-masing Pusat perbelanjaan tersebut.

Hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat dibuatkan satu model matematis yang cocok, yaitu dengan cara mengkalibrasi model tersebut dengan data yang diperoleh dengan data dari hasil survei lapangan menggunakan analisa regresi berganda sebagai berikut :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 \quad (5.1)$$

Keterangan :

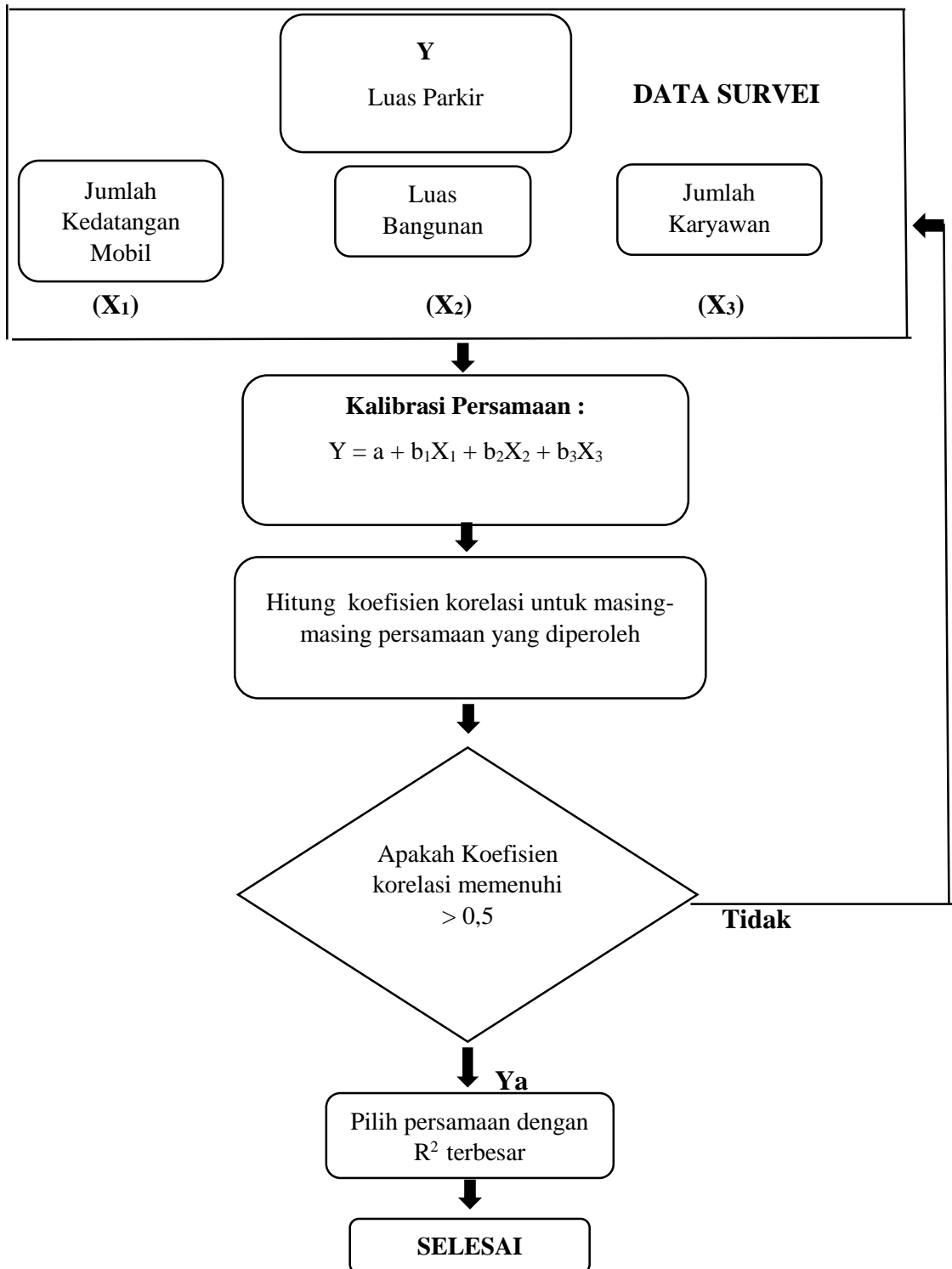
Y = Luas Lahan Parkir (m²)

X₁ = Jumlah kedatangan (Kend)

X₂ = Luas Bangunan (m²)

X₃ = Jumlah Karyawan (orang)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.1 Bagan Alir Analisa Data Regresi (X₁, X₂, dan X₃)

Analisa regresi sederhana dengan menggunakan program microsoft excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien-koefisien regresi linier seperti yang tercantum pada tabel berikut ini.

Tabel 5.3 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Mobil	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
	Y		X1	X2	X3
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	147	2648.69	73
Gajahmada	850.47	723299.2209	160	3354.44	76
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	189	3256.06	95
Total	2587.853	2280432.739	496	9259.19	244

Y.X1	Y.X2	Y.X3	X1 ²	X1.X2
104952.12	1891058.71	52119.08	21609	389357.43
136075.2	2852850.59	64635.72	25600	536710.4
193426.947	3332326.69	97225.185	35721	615395.34
434454.267	8076235.99	213979.985	82930	1541463.17

X1.X3	X2 ²	X2.X3	X3 ²
10731	7015558.716	193354.37	5329
12160	11252267.71	254937.44	5776
17955	10601926.72	309325.7	9025
40846	28869753.15	757617.51	20130

Dari tabel diatas tersebut kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang menacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan di atas. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1 + b_2 \sum X_2 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X_1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_2 \sum X_1.X_2 + b_3 \sum X_1.X_3$$

$$Y.X_2 = a \sum X_2 + b_1 \sum X_1.X_2 + b_2 \sum X_2^2 + b_3 \sum X_2.X_3$$

$$Y.X_3 = a \sum X_3 + b_1 \sum X_1.X_3 + b_2 \sum X_2.X_3 + b_3 \sum X_3^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

2587.853	=	$a.3 + b_1.496 + b_2.9259.19 + b_3.244$
434454.267	=	$a.496 + b_1.82930 + b_2.1541463 + b_3.40846$
8076235.99	=	$a.9259.19 + b_1.1541463 + b_2.28869753 + b_3.757617.5$
213979.985	=	$a.244 + b_1.40846 + b_2.757617.5 + b_3.20130$

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a, b1, b2, dan b3 dengan menggunakan matriks seperti rumusi dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y]$$

Dimana :

$$A =$$

3	496	9259.19	244
496	82930	1541463.17	40846
9259.19	1541463.17	28869753.2	757617.51
244	40846	757617.51	20130

$$[A^{-1}] =$$

4557831818.64	-18816440815.53	219683658.33	29857329576.56
-18816440815.52	77681332268.43	-906936621.25	-123262266346.49
219683658.33	-906936621.25	10588567.56	1439098173.32
29857329576.54	-123262266346.49	1439098173.32	195588642228.38

$$Y =$$

2587.853
434454.267
8076235.99
213979.985

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -809 \\ 16 \\ 0.0625 \\ -8 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi ganda yaitu :

$$Y = -809 + 16X_1 + 0,0625X_2 - 8X_3$$

$$r = \sqrt{\frac{b_1(\sum X_1 Y) + b_2(\sum X_2 Y) + b_3(\sum X_3 Y)}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{16(434454,3) + 0,0625(8076236) - 8(213980)}{2280432,739}}$$

$r = 1.58$ Derajat tinggi

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukkan angka yang lebih besar dari 0.5. Hal ini menunjukkan nilai r TIDAK memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 1,58$.

➤ **Tahap 3**

Melakukan kembali tahap (3) satu demi satu, sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.4 Input data Sabtu

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y^2	Jumlah Kedatangan Mobil	Luas Bangunan
	Y		X1	X2
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	147	2648.69
Gajahmada	850.47	723299.2209	160	3354.44
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	189	3256.06
Total	2587.853	2280432.739	496	9259.19

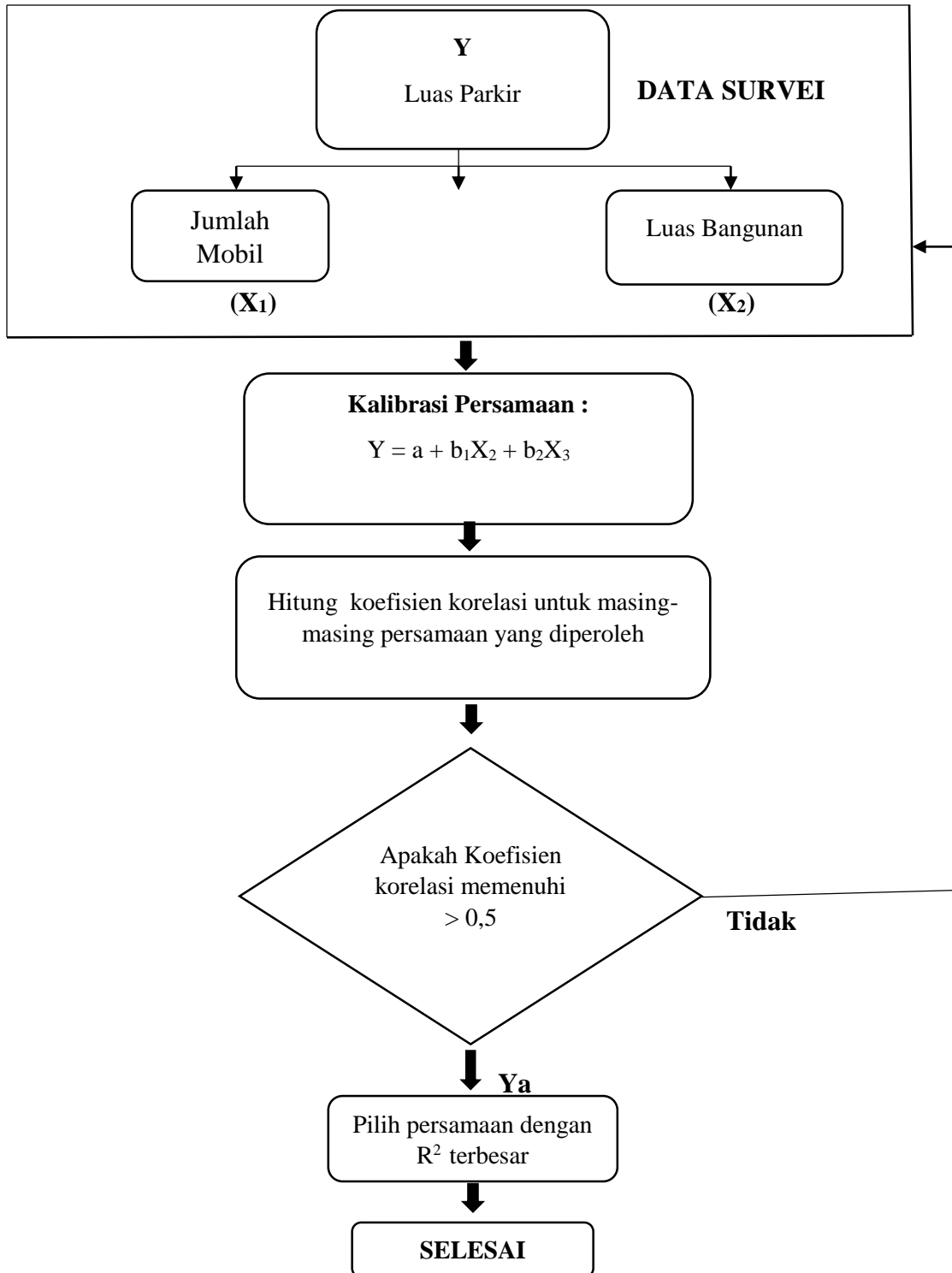
Keterangan :

Y = Luas Parkir (m^2)

X_1 = Jumlah Kedatangan Mobil (Orang)

X_2 = Luas Bangunan (m^2)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.2 Bagan Alir Analisa Data Regresi (X₁, dan X₂)

Analisa regresi berganda dengan menggunakan program excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien regresi linier seperti yang tercantum.

Tabel 5.5 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Mobil	Luas Bangunan
	Y		X1	X2
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	147	2648.69
Gajahmada	850.47	723299.2209	160	3354.44
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	189	3256.06
Total	2587.853	2280432.739	496	9259.19

Y.X1	Y.X2	X1 ²	X2 ²	X1.X2
104952.12	1891058.71	21609	7015558.72	389357.43
136075.2	2852850.59	25600	11252267.7	536710.4
193426.947	3332326.69	35721	10601926.7	615395.34
434454.267	8076235.99	82930	28869753.2	1541463.17

Dari tabel diatas kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang mengacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan diatas. Persamaanya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_3 \sum X_1.X_2$$

$$Y.X2 = a \sum X_2 + b_1 \sum X_1.X_2 + b_3 \sum X_2^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh pada tabel dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

2587.853	=	a.3 + b1.496 + b2.9259.19
434454.267	=	a.496 + b1.82930 + b2.1541463
8076235.99	=	a.9259.19 + b1.1541463 + b2.28869753

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a, b1,dan b2 dengan menggunakan matriks seperti rumusi dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y]$$

Dimana :

$$[A] = \begin{bmatrix} 3 & 496 & 9259.19 \\ 496 & 82930 & 1541463.17 \\ 9259.19 & 1541463.17 & 28869753.2 \end{bmatrix}$$

$$[A^{-1}] = \begin{bmatrix} 38.19174889 & -0.098751661 & -0.00697625 \\ -0.098751661 & 0.001853894 & -6.73143E-05 \\ -0.00697625 & -6.73143E-05 & 5.86624E-06 \end{bmatrix}$$

$$[Y] = \begin{bmatrix} 2587.853 \\ 434454.267 \\ 8076235.99 \end{bmatrix}$$

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b1 \\ b2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 35.231 \\ 6.230726 \\ 0.078655 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi berganda yaitu :

$$Y = 35,231 + 6,23X_1 + 0,07X_2$$

$$r = \sqrt{\frac{b_1(\sum X_1Y) + b_2(\sum X_2Y)}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{6,23(434454,3) + 0,07(8076236)}{2280432,739}}$$

$$r = 0,84 \text{ Derajat asosiasi tinggi}$$

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukan angka yang lebih besar dari 0.5. Hal ini menunjukan nilai r SUDAH memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,84$

➤ Tahap 4

Melakukan kembali tahap (4) satu demi satu sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.6 Input data hari Sabtu

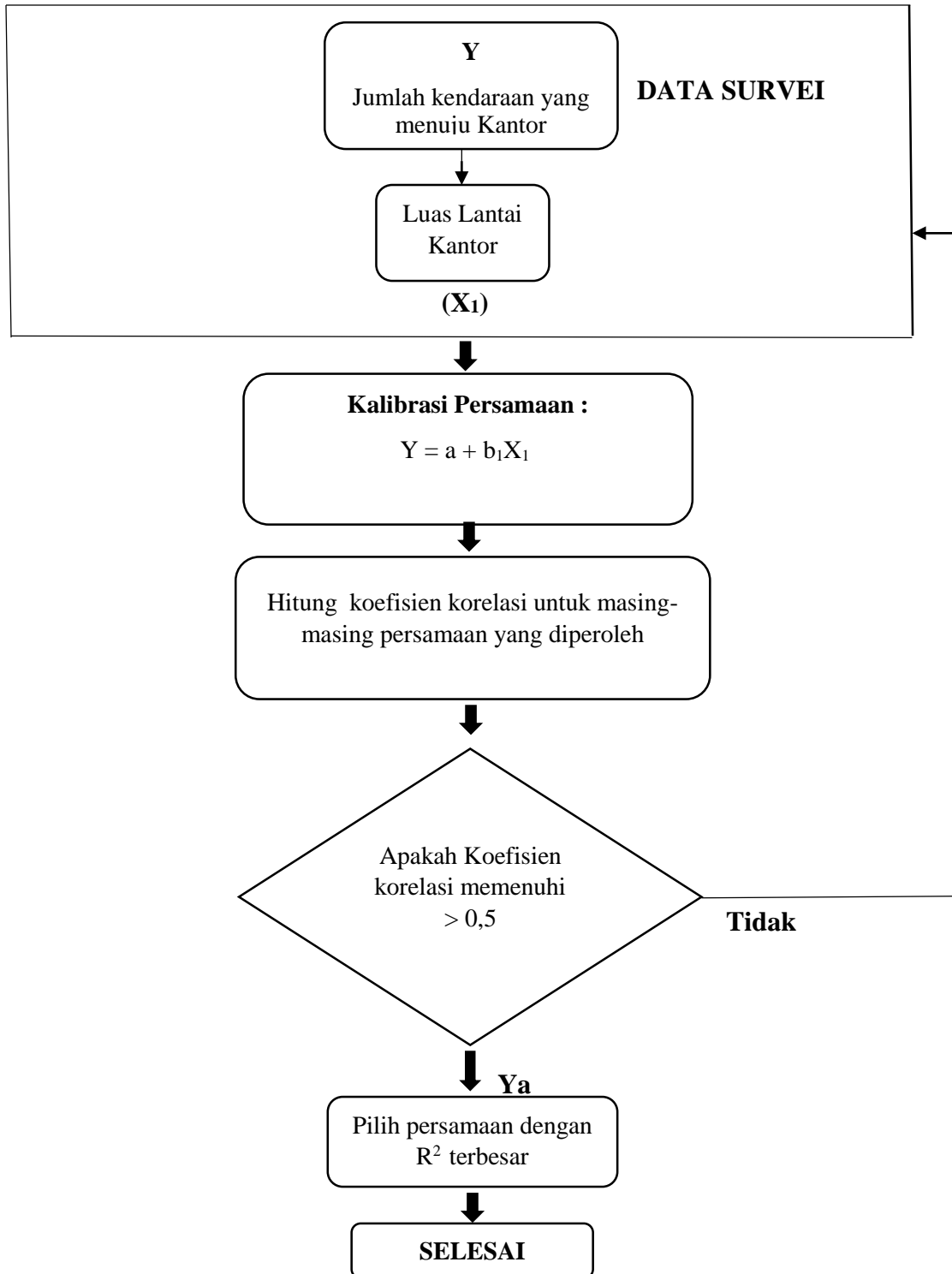
Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Mobil	Y.X1	X1 ²
	Y		X1		
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	147	104952.12	21609
Gajahmada	850.47	723299.2209	160	136075.2	25600
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	189	193426.947	35721
Total	2587.853	2280432.739	496	434454.267	82930

Keterangan :

Y = Luas Parkir (m^2)

X₁ = Jumlah Kedatangan Mobil (kend)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.3 Bagan Alir Analisa Data regresi (X₁)

Analisa regresi sederhana dengan menggunakan program excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien regresi linier.

Tabel 5.7 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Mobil	Y.X1	X1 ²
	Y		X1		
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	147	104952.12	21609
Gajahmada	850.47	723299.2209	160	136075.2	25600
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	189	193426.947	35721
Total	2587.853	2280432.739	496	434454.267	82930

Dari tabel diatas kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang mengacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan diatas. Persamaanya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1$$

$$Y.X1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh pada tabel 5.7 tersebut dimasukan kedalam pesamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

2587.853	=	a.3 + b1.496
434454.267	=	a.496 + b1.82930

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a dan b1 dengan menggunakan matriks seperti rumus dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y] \quad (4.4)$$

Dimana

$$[A] = \begin{bmatrix} 3 & 496 \\ 496 & 82930 \end{bmatrix}$$

$$[A^{-1}] = \begin{bmatrix} 29.8954578 & -0.1788032 \\ -0.1788032 & 0.00108147 \end{bmatrix}$$

$$[Y] = \begin{bmatrix} 2587.853 \\ 434454.267 \end{bmatrix}$$

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 109.2761 \\ 7.133278 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi berganda yaitu :

$$Y = 109,27 + 7,13X_1$$

$$r = \sqrt{\frac{b1(\sum X1Y) +}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{7,13(434454,3)}{2280432,739}}$$

$$r = 0,78 \text{ Derajat asosiasi tinggi}$$

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukan angka yang lebih besar dari 0.5. Hal ini menunjukan nilai r SUDAH memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan TIDAK memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,78$

➤ **Tahap 5**

Melakukan kembali tahap (3) satu demi satu sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.8 Input data

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y^2	Jumlah Kedatangan Mobil	Jumlah Karyawan
	Y		X1	X3
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	147	73
Gajahmada	850.47	723299.2209	160	76
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	189	95
Total	2587.853	2280432.739	496	244

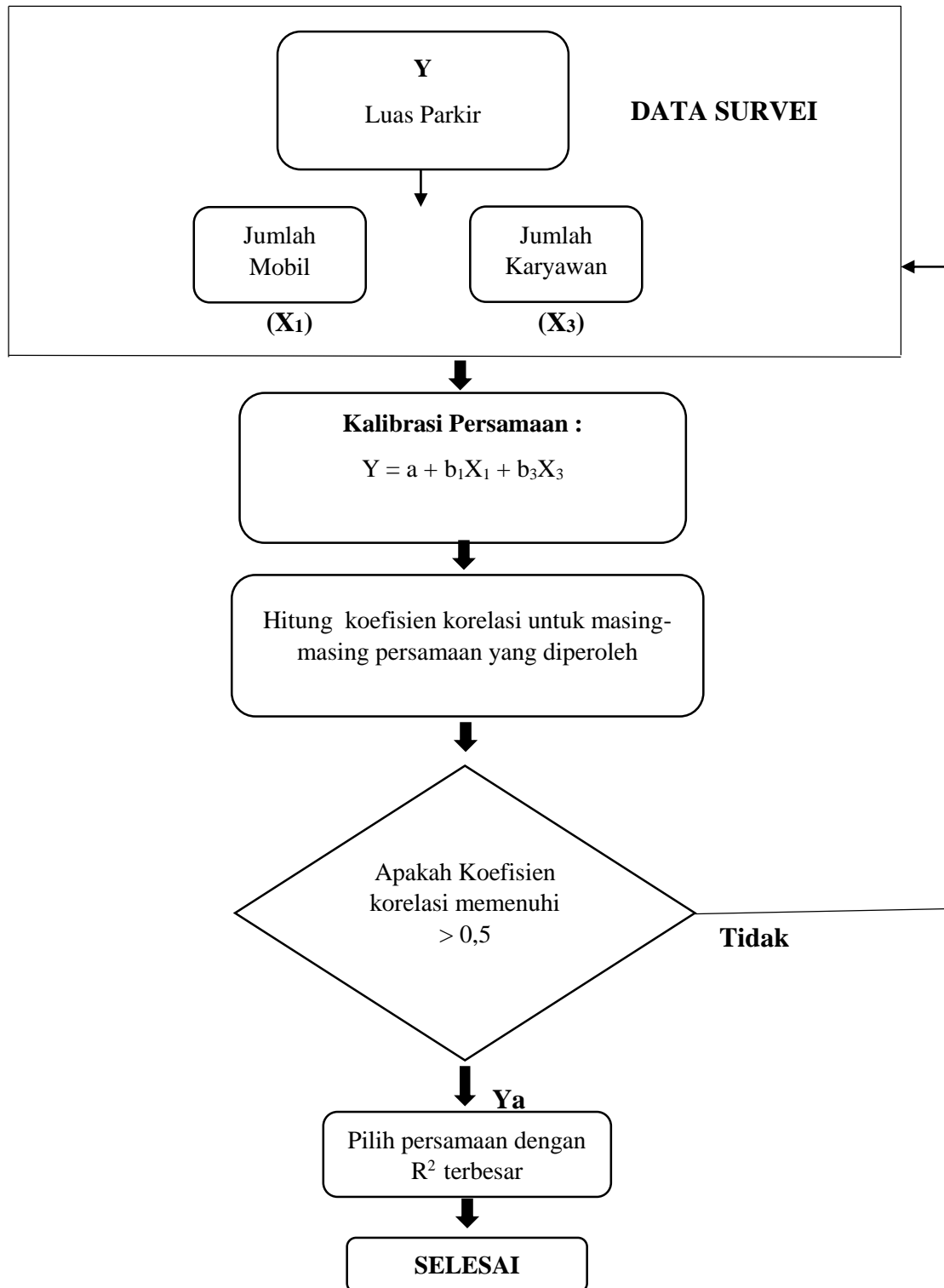
Keterangan :

Y = Luas Parkir (m²)

X₁ = Jumlah Kedatangan Mobil (Kend)

X₃ = Jumlah Karyawan (Orang)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.4 Bagan Alir Analisa Data regresi (X₁, dan X₃)

Analisa regresi sederhana dengan menggunakan program excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien regresi linier.

Tabel 5.9 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Mobil	Jumlah Karyawan
	Y		X1	X3
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	147	73
Gajahmada	850.47	723299.2209	160	76
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	189	95
Total	2587.853	2280432.739	496	244

Y.X1	Y.X3	X1 ²	X3 ²	X1.X3
104952.12	52119.08	21609	5329	10731
136075.2	64635.72	25600	5776	12160
193426.947	97225.185	35721	9025	17955
434454.267	213979.985	82930	20130	40846

Dari tabel diatas kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang mengacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan diatas. Persamaanya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X_1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_3 \sum X_1.X_3$$

$$Y.X_3 = a \sum X_3 + b_1 \sum X_1.X_3 + b_3 \sum X_3^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh pada tabel 5.9 tersebut dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

2587.853	=	a.3 + b1.496 + b3.244
434454.267	=	a.496 + b1.82930 + b3.40846
213979.985	=	a.244 + b1.40846 + b3.20130

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a, b1, dan b3 dengan menggunakan matriks seperti rumus dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y] \quad (4.4)$$

Dimana :

[A] =	3	496	244
	496	82930	40846
	244	40846	20130

[A ⁻¹] =	38.48375	-0.7053125	0.9646875
	-0.7053125	0.033359375	-0.059140625
	0.9646875	-0.059140625	0.108359375

[Y] =	2587.853
	434454.267
	213979.985

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b1 \\ b3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 205.1352 \\ 12.96769 \\ -7.69 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi berganda yaitu :

$$Y = 205,13 + 12,96X_1 - 7,69X_3$$

$$r = \sqrt{\frac{(b1(\sum X1Y) - b3(\sum X3Y))}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{12,96(434454,3) - 7,69(213980)}{2280432,739}}$$

r = 0,73 Korelasi tinggi

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukan angka yang lebih kecil dari 0.5. Hal ini menunjukan nilai r memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan SUDAH memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,73$.

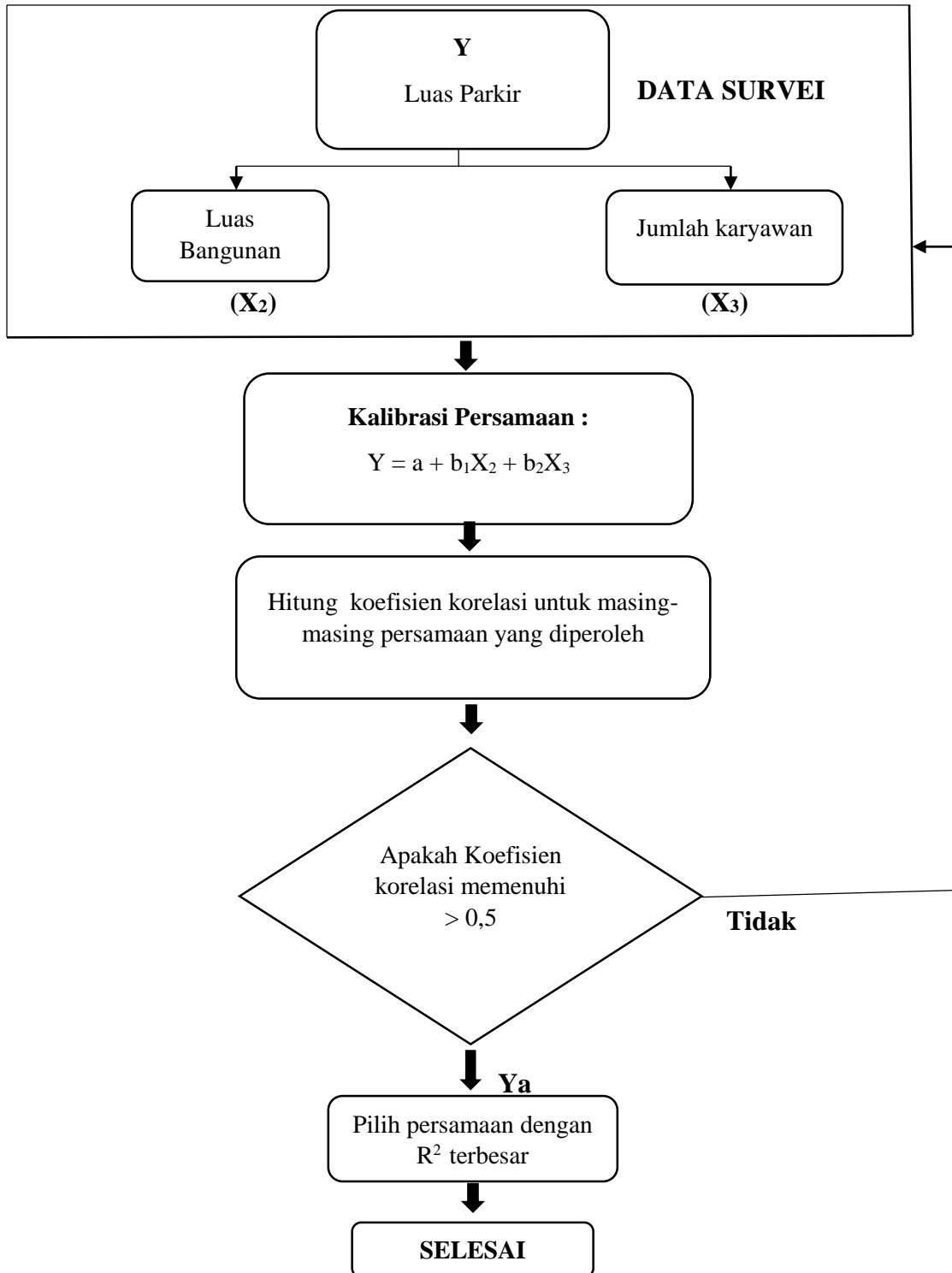
➤ Tahap 6

Melakukan kembali tahap (5) satu demi satu, sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.10 Input data

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
	Y		X ²	X ³
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	2648.69	73
Gajahmada	850.47	723299.2209	3354.44	76
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	3256.06	95
Total	2587.853	2280432.739	9259.19	244

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.5 Bagan Alir Analisa Data Regresi (X₂, X₃)

Tabel 5.11 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
	Y		X ₂	X ₃
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	2648.69	73
Gajahmada	850.47	723299.2209	3354.44	76
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	3256.06	95
Total	2587.853	2280432.739	9259.19	244

Y.X ₂	Y.X ₃	X ₂ ²	X ₃ ²
1891058.71	52119.08	7015558.72	5329
2852850.59	64635.72	11252267.7	5776
3332326.69	97225.185	10601926.7	9025
8076235.99	213979.985	28869753.2	20130

Keterangan :

Y = Luas Parkir (m²)

X₂ = Luas Bangunan (m²)

X₃ = Jumlah Karyawan (orang)

Dari tabel diatas tersebut kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang menacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan di atas. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_2 \sum X_2 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X_2 = a \sum X_2 + b_2 \sum X_2^2 + b_3 \sum X_2.X_3$$

$$Y.X_3 = a \sum X_3 + b_2 \sum X_2.X_3 + b_3 \sum X_3^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh tersebut dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

2587.853	=	a.3 + b2.9259.19 + b3.244
8076235.99	=	9259.19 + b2.28869753 + b3.757617.5
213979.985	=	244 + b2.757617.5 + b3.20130

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai dengan menggunakan matriks seperti rumus dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y] \quad (4.5)$$

Dimana :

A =	3	9259.19	244
	9259.19	28869753.2	757617.51
	244	757617.51	20130

$[A^{-1}] =$	38.14401721	-0.008140247	-0.155983437
	-0.008140247	4.54714E-06	-7.24676E-05
	-0.155983437	-7.24676E-05	0.004667795

Y =	2587.853
	8076235.99
	213979.985

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b2 \\ b3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -408.77941 \\ 0.151399 \\ 9.88671758 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi ganda yaitu :

$$Y = -408,779 + 0,15X_2 + 9,88X_3$$

$$r = \sqrt{\frac{b_2(\sum X_2 Y) - b_3(\sum X_3 Y)}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,15(8076236) + 9,88(213980)}{2280432,739}}$$

r = 1,2 Korelasi melebihi

Tabel 5.12 Hasil permodelan luas parkir dengan model analisis langkah demi langkah tipe 1

No.	Peubah	Parameter Model	Tahap				
			1	2	3	4	5
1	Intersep	a	-809	35.231	109.276	205.135	-408.78
2	Jumlah Mobil	X1	16	6.23073	7.13328	12.9677	-
3	Luas Bangunan	X2	0.0625	0.07865	-	-	0.1514
4	Jumlah Karyawan	X3	-8	-	-	-7.69	9.88672
		r	1.58711	0.8421	0.7819	0.7325	1.20991

5.2 Pemodelan dan Aplikasi Model

Dalam mengaplikasikan model tarikan pergerakan ini, perlu melihat model-model yang sudah diperoleh, baik model dengan menggunakan regresi linier sederhana maupun regresi linier berganda yang telah cukup baik dalam pengertian statistik. Kemudian untuk pemakaiannya diperlukan data-data yang sesuai dengan variabel yang ada pada model tersebut. Model tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 5.13 Model Kebutuhan Luas Parkir

Persamaan	r
$Y = -809 + 16X_1 + 0.0625X_2 - 8X_3$	1.5871
$Y = 35.231 + 6.23X_1 + 0.0787X_2$	0.8421
$Y = 109 + 7.133X_1$	0.7819
$Y = 205.14 + 12.968X_1 - 7.69X_3$	0.7325
$Y = -408.78 + 0.15X_2 + 9.88X_3$	1.2099

Dari model diatas kita dapat melihat variabel mana yang paling mempengaruhi jumlah tarikan pergerakan pada Kantor di Kota Balikpapan. berdasarkan hubungan antara nilai koefisien korelasi (r) dan koefisien terhadap tarikan pergerakan variabel Jumlah Mobil (X1), Luas Bangunan (X2),

Jumlah Karyawan (X3) . Hal ini ditunjukkan oleh model $Y = 35.231 + 6.23X1 + 0.0787X2$ yang mempunyai nilai korelasi $r = 0,84$ artinya tingkat hubungan antara variabel-variabel tersebut sangat kuat yaitu diatas 0,5.dapat diartikan pula sebesar 84% sangat mempengaruhi tarikan pergerakan yang ada.

$$Y = 35.231 + 6.23X1 + 0.0787X2 \quad (r = 0,84)$$

5.3 Model Kebutuhan Parkir Mobil Hari Minggu

Pada rumusan masalah terdahulu studi ini, bertujuan untuk memperoleh model kebutuhan parkir pada pusat perbelanjaan di Kota Malang. Adapun model yang akan dihasilkan tersebut memiliki tiga buah peubah bebas yang terdiri dari Jumlah Kedatangan Mobil (X_1), Luas Bangunan (X_2), dan Jumlah Karyawan (X_3).

Sebelum mendapatkan model yang nantinya akan digunakan, terlebih dahulu akan melewati proses analisis model regresi berbasis zona. Seperti yang telah dijelaskan dalam bab terdahulu bahwa akan dilakukan proses analisis.

➤ Tahap 1

Parameter sosio-ekonomi yang dipilih berdasarkan logika sudah mempunyai keterkaitan (korelasi) dengan peubah tidak bebas adalah jumlah kendaraan masuk, luas bangunan, jumlah karyawan.

Dari setiap metode analisis yang ada mensyaratkan dilakukannya uji korelasi antara sesama peubah bebas dan antara peubah bebas dan peubah tidak bebas. Hal ini dilakukan sesuai dengan persyaratan statistik yang harus dipenuhi, yaitu sesama peubah bebas tidak boleh mempunyai korelasi, sedangkan antara peubah bebas dengan peubah tidak bebas harus mempunyai korelasi.

Tabel 5.14 Matriks korelasi antara peubah bebas dan peubah tidak bebas

No	Peubah		Y	X1	X2	X3
1	Luas Parkir Mobil	Y	1,000	-	-	-
2	Jumlah kedatangan Mobil	X1	1,000	1,000	-	-
3	Luas Bangunan	X2	1,000	1,000	1,000	-
4	Jumlah Karyawan	X3	1,000	1,000	1,000	1,000

Tahap 2

Melakukan analisis regresi linear berganda dengan semua peubah bebas untuk mendapatkan nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresinya.

Lingkupan pemodelan ini mencakup Jumlah kedatangan Mobil, luas Bangunan, Jumlah karyawan yang bersangkutan. Adapun penjelasan mengenai luasan tersebut akan dijelaskan selanjutnya. Data luasan tersebut diperoleh dari bagian HRD / GA pusat perbelanjaan tersebut.

Rumus persamaan pada regresi ganda juga menggunakan rumus persamaan seperti regresi tunggal, hanya saja pada regresi ganda ditambahkan variabel-variabel lain yang juga diikutsertakan dalam studi ini. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut :

- Untuk 2 prediktor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$
- Untuk 3 prediktor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$
- Untuk n prediktor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 . . . + b_nX_n$

Untuk prediktor memudahkan dalam menganalisa model kebutuhan tersebut, perlu dibuat tabel data untuk melihat data apa yang diregresikan dengan luas parkir kendaraan yang diambil selama tiga hari yakni hari Sabtu, Minggu, dan hari Senin. Adapun pengambilan rata-rata ini adalah melihat dari volume kedatangan kendaraan setiap harinya selama tiga hari.

Tabel 5.15 Input data hari Minggu

No.	Lokasi Studi	Luas Parkir	Jumlah Kedatangan Mobil	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
		Y	X1	X2	X3
1	Mitra Plaza	713.96	176	2648.69	73
2	Gajahmada	850.47	182	3354.44	76
3	Malang Plaza	1023.423	221	3256.06	95
Total		2587.853	579	9259.19	244

Keterangan :

Y = Luas Parkir

X₁ = Jumlah Kedatangan Mobil (Kend)

X₂ = Luas Bangunan (m²)

X₃ = Jumlah Karyawan (orang)

Data primer yang diperoleh dari hasil survei akan ditabulasikan sebagai berikut :

- a. Variabel bebas dari setiap Luas parkir meliputi : Jumlah kendaraan datang, Luas bangunan, jumlah karyawan.

- b. Variabel terikat merupakan luas parkir pada masing-masing Pusat perbelanjaan tersebut.

Hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat dibuatkan satu model matematis yang cocok, yaitu dengan cara mengkalibrasi model tersebut dengan data yang diperoleh dengan data dari hasil survei lapangan menggunakan analisa regresi berganda sebagai berikut :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 \quad (5.1)$$

Keterangan :

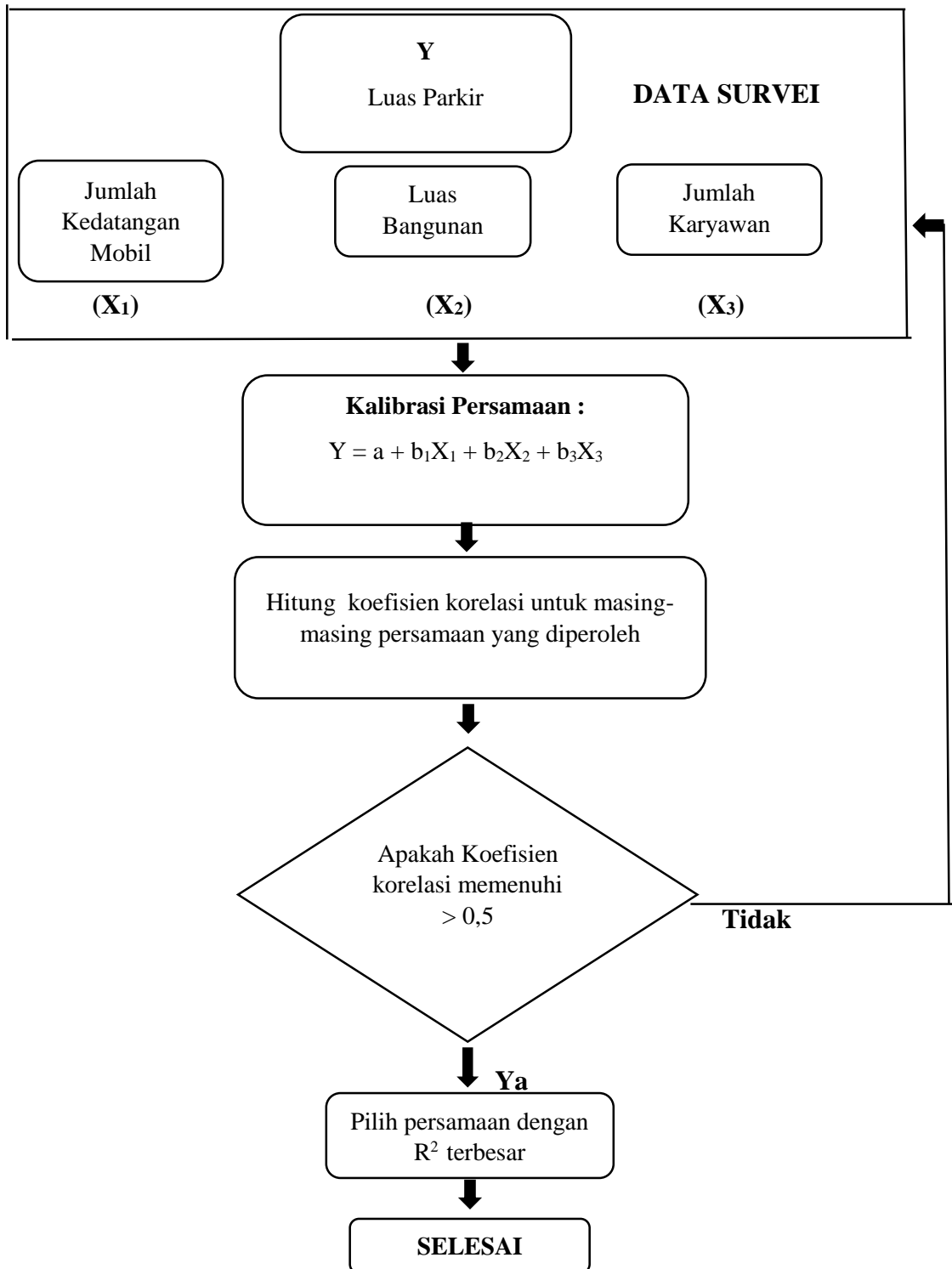
Y = Luas Lahan Parkir (m²)

X₁ = Jumlah kedatangan (Kend)

X₂ = Luas Bangunan (m²)

X₃ = Jumlah Karyawan (orang)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.6 Bagan Alir Analisa Data Regresi (X₁, X₂, dan X₃)

Analisa regresi sederhana dengan menggunakan program microsoft excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien-koefisien regresi linier seperti yang tercantum pada tabel berikut ini.

Tabel 5.16 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Mobil	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
	Y		X1	X2	X3
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	176	2648.69	73
Gajahmada	850.47	723299.2209	182	3354.44	76
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	221	3256.06	95
Total	2587.853	2280432.739	579	9259.19	244

Y.X1	Y.X2	Y.X3	X1 ²	X1.X2
125656.96	1891058.71	52119.08	30976	466169.44
154785.54	2852850.59	64635.72	33124	610508.08
226176.483	3332326.69	97225.185	48841	719589.26
506618.983	8076235.99	213979.985	112941	1796266.78

X1.X3	X2 ²	X2.X3	X3 ²
12848	7015558.716	193354.37	5329
13832	11252267.71	254937.44	5776
20995	10601926.72	309325.7	9025
47675	28869753.15	757617.51	20130

Dari tabel diatas tersebut kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang menacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan di atas. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1 + b_2 \sum X_2 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X_1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_2 \sum X_1.X_2 + b_3 \sum X_1.X_3$$

$$Y.X_2 = a \sum X_2 + b_1 \sum X_1.X_2 + b_2 \sum X_2^2 + b_3 \sum X_2.X_3$$

$$Y.X_3 = a \sum X_3 + b_1 \sum X_1.X_3 + b_2 \sum X_2.X_3 + b_3 \sum X_3^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

2587.853	=	$a.3 + b_1.579 + b_2.9259.19 + b_3.244$
506618.983	=	$a.579 + b_1.112941 + b_2.1796267 + b_3.47675$
8076235.99	=	$a.9259.19 + b_1.1796267 + b_2.28869753 + b_3.757617.5$
213979.985	=	$a.244 + b_1.47675 + b_2.757617.5 + b_3.20130$

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a, b1, b2, dan b3 dengan menggunakan matriks seperti rumusi dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y]$$

Dimana :

$$A = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 3 & 579 & 9259.19 & 244 \\ \hline 579 & 112941 & 1796266.78 & 47675 \\ \hline 9259.19 & 1796266.78 & 28869753.2 & 757617.51 \\ \hline 244 & 47675 & 757617.51 & 20130 \\ \hline \end{array}$$

$$[A^{-1}] =$$

97673832644980.10	-3641765986662.50	-797211547.55	7471075989883.53
-3641765986662.53	135783138047.04	29724009.18	-278558849253.25
-797211547.55	29724009.18	6506.82	-60978748.25
7471075989883.53	-278558849253.25	-60978748.25	571462949032.82

$$Y = \begin{array}{|c|} \hline 2587.853 \\ \hline 506618.983 \\ \hline 8076235.99 \\ \hline 213979.985 \\ \hline \end{array}$$

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{array}{|c|} \hline -624 \\ \hline 24 \\ \hline 0.15625 \\ \hline -64 \\ \hline \end{array}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi ganda yaitu :

$$Y = -624 + 24X_1 + 0,15X_2 - 64X_3$$

$$r = \sqrt{\frac{b_1(\sum X_1 Y) + b_2(\sum X_2 Y) + b_3(\sum X_3 Y)}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{24(506619) + 0,15(8076236) - 64(213980)}{2280432,739}}$$

$r = 1.25$ Derajat tinggi

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukkan angka yang lebih besar dari 0.5. Hal ini menunjukkan nilai r TIDAK memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 1,25$.

➤ **Tahap 3**

Melakukan kembali tahap (3) satu demi satu, sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.17 Input data Minggu

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y^2	Jumlah Kedatangan Mobil	Luas Bangunan
	Y		X1	X2
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	176	2648.69
Gajahmada	850.47	723299.2209	182	3354.44
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	221	3256.06
Total	2587.853	2280432.739	579	9259.19

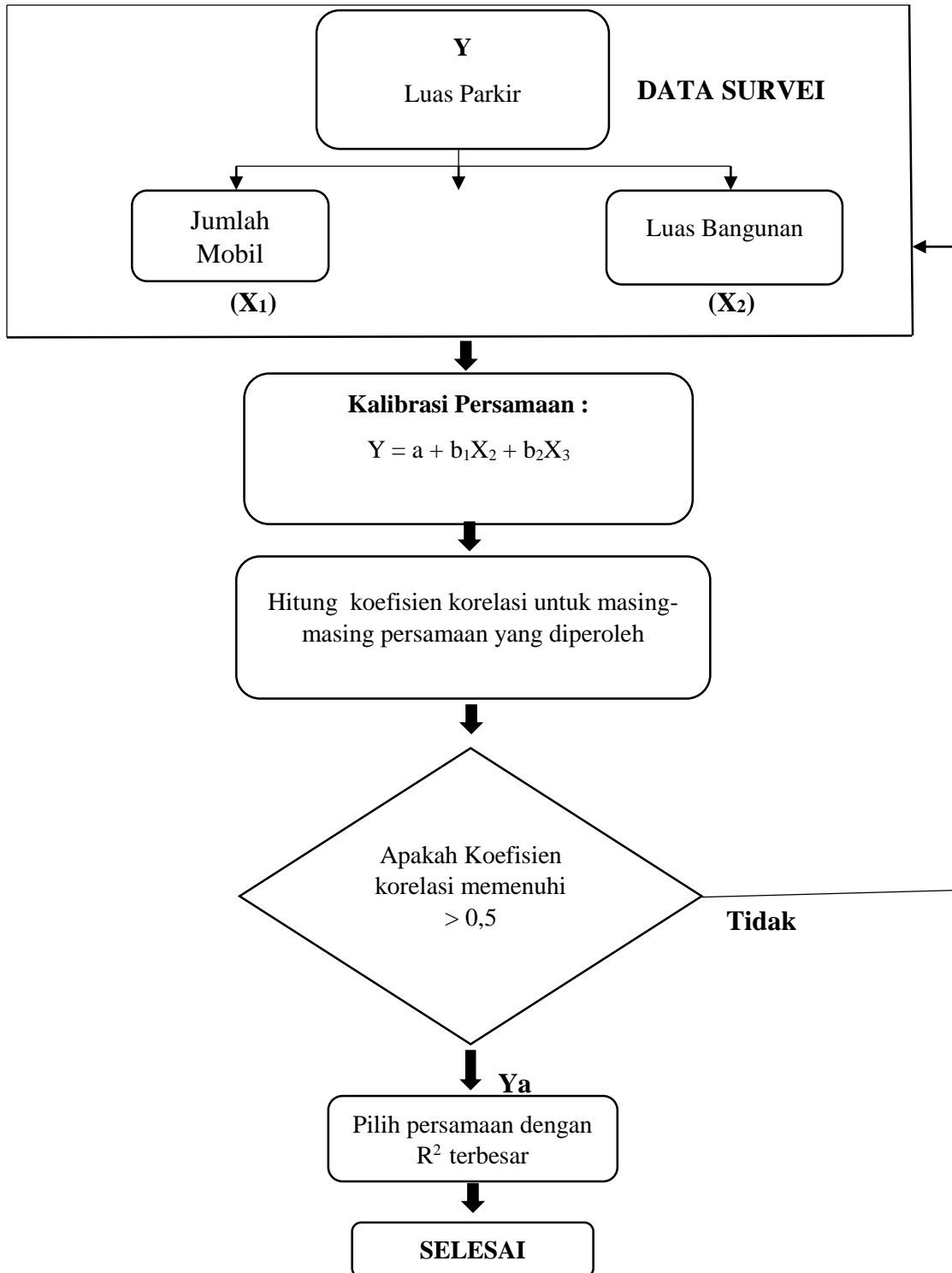
Keterangan :

Y = Luas Parkir (m^2)

X_1 = Jumlah Kedatangan Mobil (Orang)

X_2 = Luas Bangunan (m^2)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.7 Bagan Alir Analisa Data Regresi (X₁, dan X₂)

Analisa regresi berganda dengan menggunakan program excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien regresi linier seperti yang tercantum.

Tabel 5.18 Regresi Linier Brganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Mobil	Luas Bangunan
	Y		X1	X2
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	176	2648.69
Gajahmada	850.47	723299.2209	182	3354.44
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	221	3256.06
Total	2587.853	2280432.739	579	9259.19

Y.X1	Y.X2	X1 ²	X2 ²	X1.X2
125656.96	1891058.71	30976	7015558.72	466169.44
154785.54	2852850.59	33124	11252267.7	610508.08
226176.483	3332326.69	48841	10601926.7	719589.26
506618.983	8076235.99	112941	28869753.2	1796266.78

Dari tabel diatas kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang mengacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan diatas. Persamaanya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_3 \sum X_1.X_2$$

$$Y.X2 = a \sum X_2 + b_1 \sum X_1.X_2 + b_3 \sum X_2^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh pada tabel dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

2587.853	=	a.3 + b1.579 + b2.9259.19
506618.983	=	a.579 + b1.112941 + b2.1796267
8076235.99	=	a.9259.19 + b1.1796267 + b2.28869753

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a, b1,dan b2 dengan menggunakan matriks seperti rumusi dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y]$$

Dimana :

$$[A] = \begin{bmatrix} 3 & 579 & 9259.19 \\ 579 & 112941 & 1796266.78 \\ 9259.19 & 1796266.78 & 28869753.2 \end{bmatrix}$$

$$[A^{-1}] = \begin{bmatrix} 43.02036075 & -0.105780408 & -0.00721599 \\ -0.105780408 & 0.001109097 & -3.50815E-05 \\ -0.00721599 & -3.50815E-05 & 4.53173E-06 \end{bmatrix}$$

$$[Y] = \begin{bmatrix} 2587.853 \\ 506618.983 \\ 8076235.99 \end{bmatrix}$$

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b1 \\ b2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 47.421 \\ 4.81926725 \\ 0.15245398 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi berganda yaitu :

$$Y = 47,421 + 4,82X_1 + 0,15X_2$$

$$r = \sqrt{\frac{b_1(\sum X_1Y) + b_2(\sum X_2Y)}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{4,82(506619) + 0,15(8076236)}{2280432,739}}$$

$$r = 0,89 \text{ Derajat asosiasi tinggi}$$

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukan angka yang lebih besar dari 0.5. Hal ini menunjukan nilai r SUDAH memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,89$

➤ Tahap 4

Melakukan kembali tahap (4) satu demi satu sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.19 Input data hari Minggu

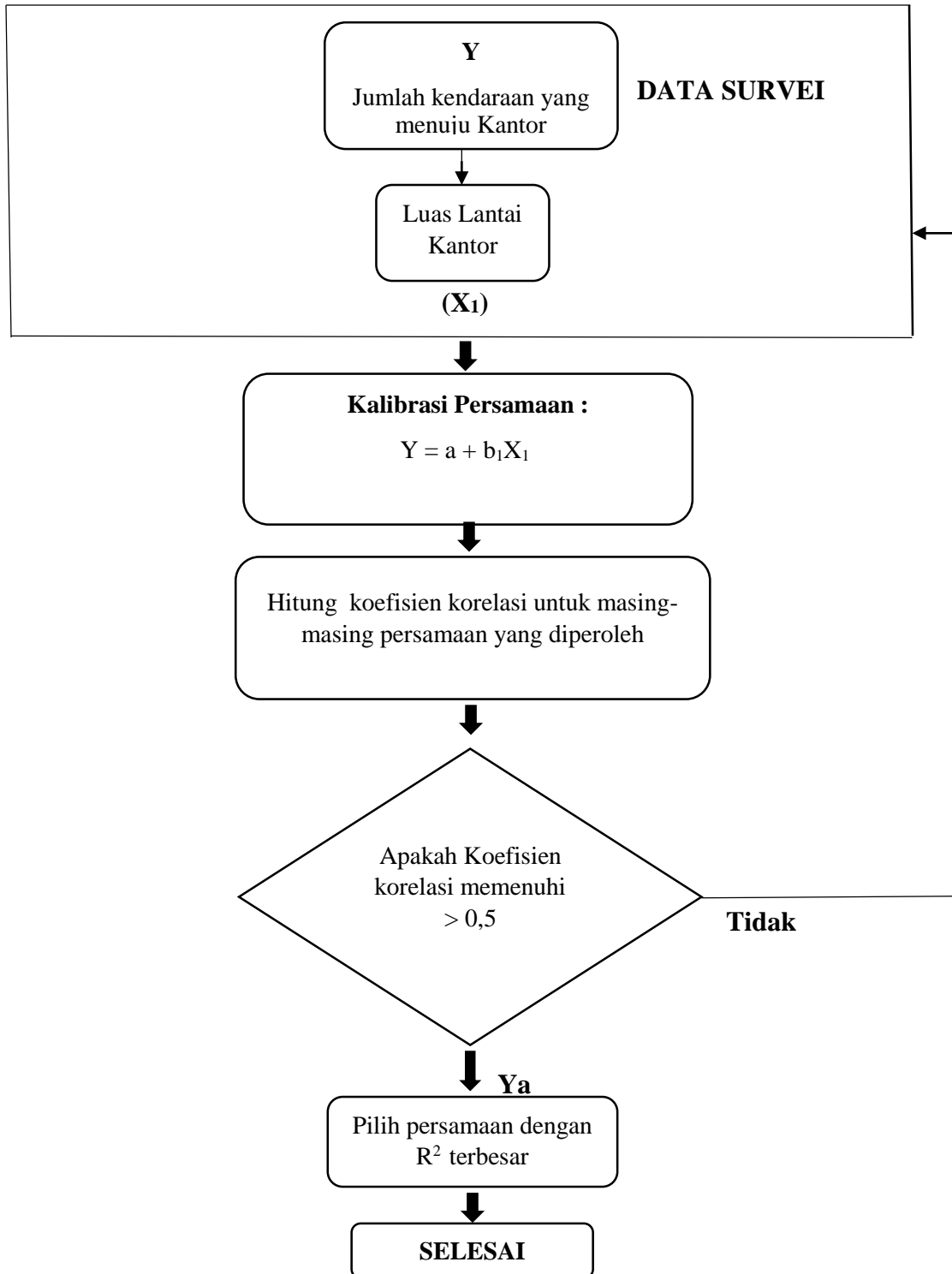
Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Mobil
	Y		X1
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	176
Gajahmada	850.47	723299.2209	182
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	221
Total	2587.853	2280432.739	579

Keterangan :

Y = Luas Parkir (m^2)

X₁ = Jumlah Kedatangan Mobil (kend)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.8 Bagan Alir Analisa Data regresi (X₁)

Analisa regresi sederhana dengan menggunakan program excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien regresi linier.

Tabel 5.20 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Mobil	Y.X1	X1 ²
	Y		X1		
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	176	125656.96	30976
Gajahmada	850.47	723299.2209	182	154785.54	33124
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	221	226176.483	48841
Total	2587.853	2280432.739	579	506618.983	112941

Dari tabel diatas kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang mengacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan diatas. Persamaanya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1$$

$$Y.X1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh pada tabel 5.7 tersebut dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

2587.853	=	a.3 + b1.579
506618.983	=	a.579 + b1.112941

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a dan b1 dengan menggunakan matriks seperti rumus dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y] \quad (4.4)$$

Dimana

$$[A] = \begin{bmatrix} 3 & 579 \\ 579 & 112941 \end{bmatrix}$$

$$[A^{-1}] = \begin{bmatrix} 31.5301508 & -0.1616415 \\ -0.1616415 & 0.00083752 \end{bmatrix}$$

$$[Y] = \begin{bmatrix} 2587.853 \\ 506618.983 \end{bmatrix}$$

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 88.2781 \\ 5.9924 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi berganda yaitu :

$$Y = 88,27 + 5,99X_1$$

$$r = \sqrt{\frac{b1(\sum X1Y) +}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{5,99(506619)}{2280432,739}}$$

$$r = 0,83 \text{ Derajat asosiasi tinggi}$$

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukan angka yang lebih besar dari 0.5. Hal ini menunjukan nilai r SUDAH memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan TIDAK memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,83$

➤ **Tahap 5**

Melakukan kembali tahap (3) satu demi satu sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.21 Input data

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y^2	Jumlah Kedatangan Mobil	Jumlah Karyawan
	Y		X1	X3
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	176	73
Gajahmada	850.47	723299.2209	182	76
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	221	95
Total	2587.853	2280432.739	579	244

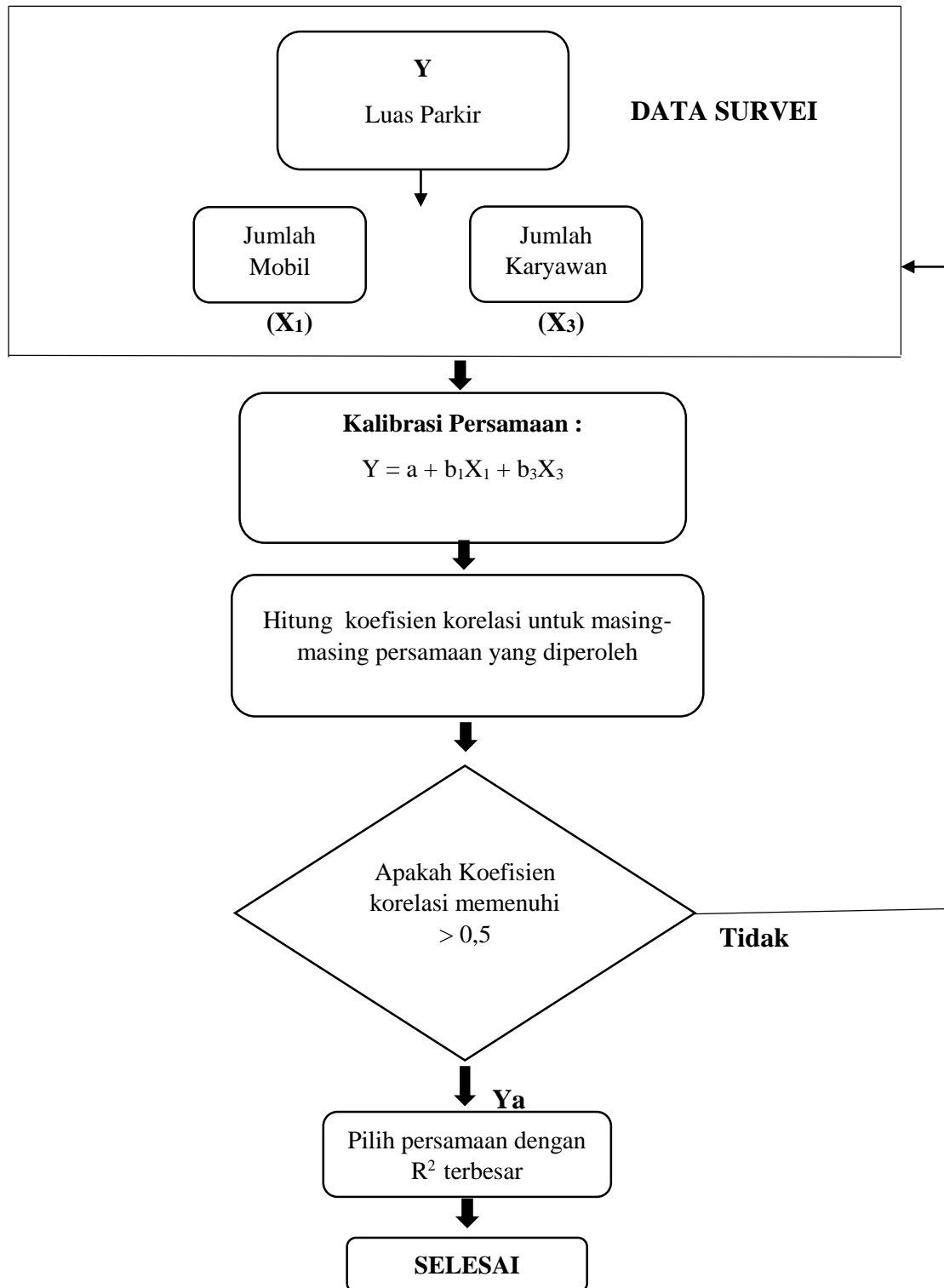
Keterangan :

Y = Luas Parkir (m²)

X₁ = Jumlah Kedatangan Mobil (Kend)

X₃ = Jumlah Karyawan (Orang)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.9 Bagan Alir Analisa Data regresi (X₁, dan X₃)

Analisa regresi sederhana dengan menggunakan program excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien regresi linier.

Tabel 5.22 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Mobil	Jumlah Karyawan
	Y		X1	X3
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	176	73
Gajahmada	850.47	723299.2209	182	76
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	221	95
Total	2587.853	2280432.739	579	244

Y.X1	Y.X3	X1 ²	X3 ²	X1.X3
125656.96	52119.08	30976	5329	12848
154785.54	64635.72	33124	5776	13832
226176.483	97225.185	48841	9025	20995
506618.983	213979.985	112941	20130	47675

Dari tabel diatas kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang mengacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan diatas. Persamaanya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X_1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_3 \sum X_1.X_3$$

$$Y.X_3 = a \sum X_3 + b_1 \sum X_1.X_3 + b_3 \sum X_3^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh pada tabel 5.9 tersebut dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

2587.853	=	a.3 + b1.579 + b3.244
506618.983	=	a.579 + b1.112941 + b3.47675
213979.985	=	a.244 + b1.47675 + b3.20130

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a, b1, dan b3 dengan menggunakan matriks seperti rumus dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y] \quad (4.4)$$

Dimana :

[A] =	3	579	244
	579	112941	47675
	244	47675	20130

[A ⁻¹] =	66300.55556	-2507.777778	5135.666667
	-2507.777778	94.88888889	-194.3333333
	5135.666667	-194.3333333	398

[Y] =	2587.853
	506618.983
	213979.985

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b1 \\ b3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 182.233 \\ 8.621 \\ -9.542 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi berganda yaitu :

$$Y = 182,233 + 8,621X_1 - 9,542X_3$$

$$r = \sqrt{\frac{(b1(\sum X1Y) - b3(\sum X3Y))}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{8,621(506619) - 9,542(213980)}{2280432,739}}$$

r = 0,78 Korelasi tinggi

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukan angka yang lebih kecil dari 0.5. Hal ini menunjukan nilai r memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan SUDAH memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,78$.

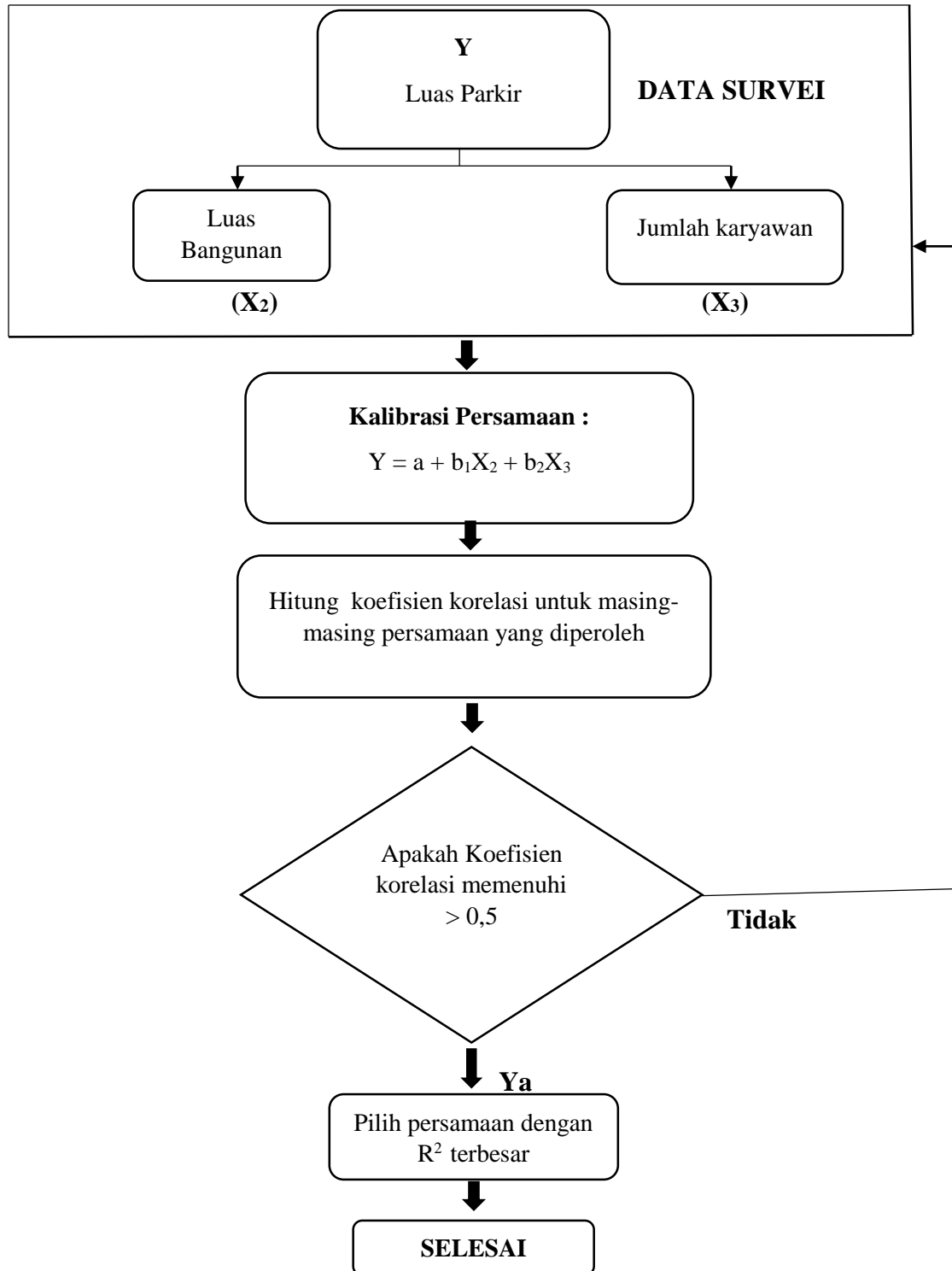
➤ Tahap 6

Melakukan kembali tahap (5) satu demi satu, sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.23 Input data

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
	Y		X ²	X ³
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	2648.69	73
Gajahmada	850.47	723299.2209	3354.44	76
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	3256.06	95
Total	2587.853	2280432.739	9259.19	244

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.10 Bagan Alir Analisa Data Regresi (X₂, X₃)

Tabel 5.24 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
	Y		X ₂	X ₃
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	2648.69	73
Gajahmada	850.47	723299.2209	3354.44	76
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	3256.06	95
Total	2587.853	2280432.739	9259.19	244

Y.X ₂	Y.X ₃	X ₂ ²	X ₃ ²
1891058.71	52119.08	7015558.72	5329
2852850.59	64635.72	11252267.7	5776
3332326.69	97225.185	10601926.7	9025
8076235.99	213979.985	28869753.2	20130

Keterangan :

Y = Luas Parkir (m²)

X₂ = Luas Bangunan (m²)

X₃ = Jumlah Karyawan (orang)

Dari tabel diatas tersebut kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang menacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan di atas. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_2 \sum X_2 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X_2 = a \sum X_2 + b_2 \sum X_2^2 + b_3 \sum X_2.X_3$$

$$Y.X_3 = a \sum X_3 + b_2 \sum X_2.X_3 + b_3 \sum X_3^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh tersebut dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

2587.853	=	a.3 + b2.9259.19 + b3.244
8076235.99	=	9259.19 + b2.28869753 + b3.757617.5
213979.985	=	244 + b2.757617.5 + b3.20130

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai dengan menggunakan matriks seperti rumus dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y] \quad (4.5)$$

Dimana :

A =	3	9259.19	244
	9259.19	28869753.2	757617.51
	244	757617.51	20130

$[A^{-1}] =$	38.14401721	-0.008140247	-0.155983437
	-0.008140247	4.54714E-06	-7.24676E-05
	-0.155983437	-7.24676E-05	0.004667795

Y =	2587.853
	8076235.99
	213979.985

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b2 \\ b3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -408.77941 \\ 0.151399 \\ 9.88671758 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi ganda yaitu :

$$Y = -408,779 + 0,15X_2 + 9,88X_3$$

$$r = \sqrt{\frac{b_2(\sum X_2 Y) - b_3(\sum X_3 Y)}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,15(8076236) + 9,88(213980)}{2280432,739}}$$

r = 1,2 Korelasi melebihi

Tabel 5.25 Hasil permodelan luas parkir dengan model analisis langkah demi langkah tipe 1

No.	Peubah	Parameter Model	Tahap				
			1	2	3	4	5
1	Intersep	a	-624	47.421	88.2781	182.233	-408.78
2	Jumlah Mobil	X1	24	4.81927	5.99946	8.621	-
3	Luas Bangunan	X2	0.15625	0.15245	-	-	0.1514
4	Jumlah Karyawan	X3	-64	-	-	-9.542	9.88672
		r	1.2536	0.8931	0.8346	0.7863	1.20991

5.4 Pemodelan dan Aplikasi Model

Dalam mengaplikasikan model tarikan pergerakan ini, perlu melihat model-model yang sudah diperoleh, baik model dengan menggunakan regresi linier sederhana maupun regresi linier berganda yang telah cukup baik dalam pengertian statistik. Kemudian untuk pemakaiannya diperlukan data-data yang sesuai dengan variabel yang ada pada model tersebut. Model tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 5.26 Model Kebutuhan Luas Parkir

Persamaan	r
$Y = -624 + 24X_1 + 0.1563X_2 - 64X_3$	1.2536
$Y = 47.421 + 4.8193X_1 + 0.1525X_2$	0.8931
$Y = 88.278 + 5.995X_1$	0.8346
$Y = 182.23 + 8.621X_1 - 9.542X_3$	0.7863
$Y = -408.78 + 0.1514X_2 + 9.8867X_3$	1.2099

Dari model diatas kita dapat melihat variabel mana yang paling mempengaruhi jumlah tarikan pergerakan pada Kantor di Kota Balikpapan. berdasarkan hubungan antara nilai koefisien korelasi (r) dan koefisien terhadap tarikan pergerakan variabel Jumlah Mobil (X1), Luas Bangunan (X2),

Jumlah Karyawan (X3) . Hal ini ditunjukkan oleh model $Y = 47.421 + 4.8193X1 + 0.1525X2$ yang mempunyai nilai korelasi $r = 0,89$ artinya tingkat hubungan antara variabel-variabel tersebut sangat kuat yaitu diatas 0,5.dapat diartikan pula sebesar 89% sangat mempengaruhi luas yang ada.

$$Y = 47.421 + 4.8193X1 + 0.1525X2 \quad (r = 0,89)$$

5.5 Model Kebutuhan Parkir Mobil Hari Senin

Pada rumusan masalah terdahulu studi ini, bertujuan untuk memperoleh model kebutuhan parkir pada pusat perbelanjaan di Kota Malang. Adapun model yang akan dihasilkan tersebut memiliki tiga buah peubah bebas yang terdiri dari Jumlah Kedatangan Mobil (X_1), Luas Bangunan (X_2), dan Jumlah Karyawan (X_3).

Sebelum mendapatkan model yang nantinya akan digunakan, terlebih dahulu akan melewati proses analisis model regresi berbasis zona. Seperti yang telah dijelaskan dalam bab terdahulu bahwa akan dilakukan proses analisis.

➤ Tahap 1

Parameter sosio-ekonomi yang dipilih berdasarkan logika sudah mempunyai keterkaitan (korelasi) dengan peubah tidak bebas adalah jumlah kendaraan masuk, luas bangunan, jumlah karyawan.

Dari setiap metode analisis yang ada mensyaratkan dilakukannya uji korelasi antara sesama peubah bebas dan antara peubah bebas dan peubah tidak bebas. Hal ini dilakukan sesuai dengan persyaratan statistik yang harus dipenuhi, yaitu sesama peubah bebas tidak boleh mempunyai korelasi, sedangkan antara peubah bebas dengan peubah tidak bebas harus mempunyai korelasi.

Tabel 5.27 Matriks korelasi antara peubah bebas dan peubah tidak bebas

No	Peubah		Y	X1	X2	X3
1	Luas Parkir Mobil	Y	1,000	-	-	-
2	Jumlah kedatangan Mobil	X1	1,000	1,000	-	-
3	Luas Bangunan	X2	1,000	1,000	1,000	-
4	Jumlah Karyawan	X3	1,000	1,000	1,000	1,000

Tahap 2

Melakukan analisis regresi linear berganda dengan semua peubah bebas untuk mendapatkan nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresinya.

Lingkupan pemodelan ini mencakup Jumlah kedatangan Mobil, luas Bangunan, Jumlah karyawan yang bersangkutan. Adapun penjelasan mengenai luasan tersebut akan dijelaskan selanjutnya. Data luasan tersebut diperoleh dari bagian HRD / GA pusat perbelanjaan tersebut.

Rumus persamaan pada regresi ganda juga menggunakan rumus persamaan seperti regresi tunggal, hanya saja pada regresi ganda ditambahkan variabel-variabel lain yang juga diikutsertakan dalam studi ini. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut :

- Untuk 2 prediktor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$
- Untuk 3 prediktor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$
- Untuk n prediktor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 . . . + b_nX_n$

Untuk prediktor memudahkan dalam menganalisa model kebutuhan tersebut, perlu dibuat tabel data untuk melihat data apa yang diregresikan dengan luas parkir kendaraan yang diambil selama tiga hari yakni hari Sabtu, Minggu, dan hari Senin. Adapun pengambilan rata-rata ini adalah melihat dari volume kedatangan kendaraan setiap harinya selama tiga hari.

Tabel 5.28 Input data hari Senin

No.	Lokasi Studi	Luas Parkir	Jumlah Kedatangan Mobil	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
		Y	X1	X2	X3
1	Mitra Plaza	713.96	97	2648.69	73
2	Gajahmada	850.47	115	3354.44	76
3	Malang Plaza	1023.423	145	3256.06	95
Total		2587.853	357	9259.19	244

Keterangan :

Y = Luas Parkir

X₁ = Jumlah Kedatangan Mobil (Kend)

X₂ = Luas Bangunan (m²)

X₃ = Jumlah Karyawan (orang)

Data primer yang diperoleh dari hasil survei akan ditabulasikan sebagai berikut :

- a. Variabel bebas dari setiap Luas parkir meliputi : Jumlah kendaraan datang, Luas bangunan, jumlah karyawan.

- b. Variabel terikat merupakan luas parkir pada masing-masing Pusat perbelanjaan tersebut.

Hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat dibuatkan satu model matematis yang cocok, yaitu dengan cara mengkalibrasi model tersebut dengan data yang diperoleh dengan data dari hasil survei lapangan menggunakan analisa regresi berganda sebagai berikut :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 \quad (5.1)$$

Keterangan :

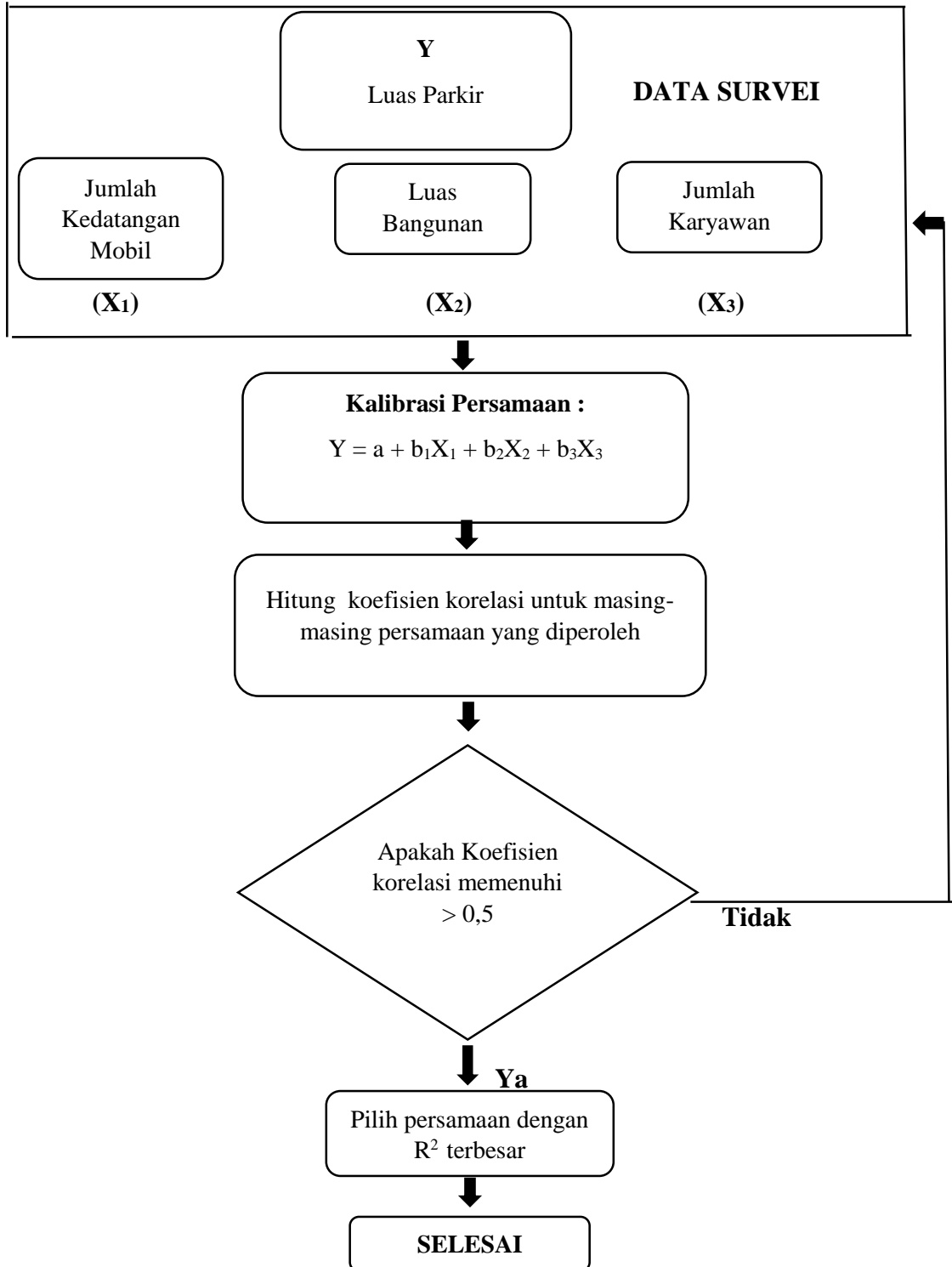
Y = Luas Lahan Parkir (m²)

X₁ = Jumlah kedatangan (Kend)

X₂ = Luas Bangunan (m²)

X₃ = Jumlah Karyawan (orang)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.11 Bagan Alir Analisa Data Regresi (X₁, X₂, dan X₃)

Analisa regresi sederhana dengan menggunakan program microsoft excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien-koefisien regresi linier seperti yang tercantum pada tabel berikut ini.

Tabel 5.29 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Mobil	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
	Y		X1	X2	X3
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	97	2648.69	73
Gajahmada	850.47	723299.2209	115	3354.44	76
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	145	3256.06	95
Total	2587.853	2280432.739	357	9259.19	244

Y.X1	Y.X2	Y.X3	X1 ²	X1.X2
69254.12	1891058.71	52119.08	9409	256922.93
97804.05	2852850.59	64635.72	13225	385760.6
148396.335	3332326.69	97225.185	21025	472128.7
315454.505	8076235.99	213979.985	43659	1114812.23

X1.X3	X2 ²	X2.X3	X3 ²
7081	7015558.716	193354.37	5329
8740	11252267.71	254937.44	5776
13775	10601926.72	309325.7	9025
29596	28869753.15	757617.51	20130

Dari tabel diatas tersebut kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang menacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan di atas. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1 + b_2 \sum X_2 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X_1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_2 \sum X_1.X_2 + b_3 \sum X_1.X_3$$

$$Y.X_2 = a \sum X_2 + b_1 \sum X_1.X_2 + b_2 \sum X_2^2 + b_3 \sum X_2.X_3$$

$$Y.X_3 = a \sum X_3 + b_1 \sum X_1.X_3 + b_2 \sum X_2.X_3 + b_3 \sum X_3^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

2587.853	=	$a.3 + b_1.357 + b_2.9259.19 + b_3.244$
315454.505	=	$a.357 + b_1.43659 + b_2.1114812 + b_3.29596$
8076235.99	=	$a.9259.19 + b_1.1114812 + b_2.28869753 + b_3.757617.5$
213979.985	=	$a.244 + b_1.29596 + b_2.757617.5 + b_3.20130$

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a, b1, b2, dan b3 dengan menggunakan matriks seperti rumusi dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y]$$

Dimana :

$$A = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 3 & 357 & 9259.19 & 244 \\ \hline 357 & 43659 & 1114812.23 & 29596 \\ \hline 9259.19 & 1114812.23 & 28869753.2 & 757617.51 \\ \hline 244 & 29596 & 757617.51 & 20130 \\ \hline \end{array}$$

$$[A^{-1}] =$$

769228568952292.00	10406442654847.20	-191356459428.08	-17422048848629.00
10406442654846.90	140782666036.61	-2588749432.94	-235692692121.59
-191356459428.08	-2588749432.94	47602619.10	4333980455.51
-17422048848628.60	-235692692121.60	4333980455.51	394587250571.61

$$Y = \begin{array}{|c|} \hline 2587.853 \\ \hline 315454.505 \\ \hline 8076235.99 \\ \hline 213979.985 \\ \hline \end{array}$$

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{array}{|c|} \hline -512 \\ \hline 16 \\ \hline -0.125 \\ \hline 2 \\ \hline \end{array}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi ganda yaitu :

$$Y = -512 + 16X_1 + 0,125X_2 - 2X_3$$

$$r = \sqrt{\frac{b_1(\sum X_1 Y) + b_2(\sum X_2 Y) + b_3(\sum X_3 Y)}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{16(315454,5) + 0,125(8076236) - 2(213980)}{2280432,739}}$$

$r = 1.33$ Derajat tinggi

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukkan angka yang lebih besar dari 0.5. Hal ini menunjukkan nilai r TIDAK memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 1,33$.

➤ **Tahap 3**

Melakukan kembali tahap (3) satu demi satu, sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.30 Input data Senin

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y^2	Jumlah Kedatangan Mobil	Luas Bangunan
	Y		X1	X2
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	97	2648.69
Gajahmada	850.47	723299.2209	115	3354.44
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	145	3256.06
Total	2587.853	2280432.739	357	9259.19

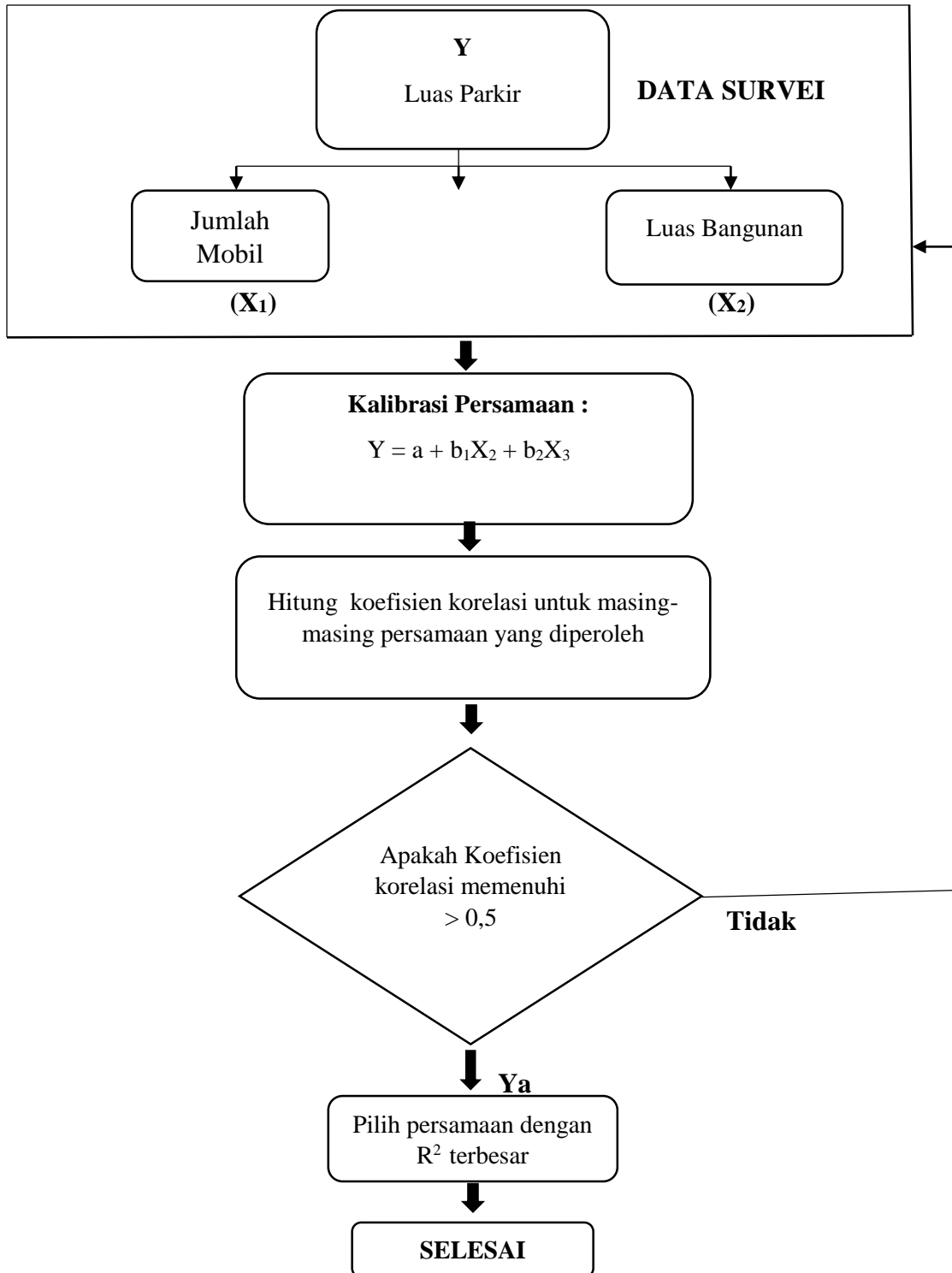
Keterangan :

Y = Luas Parkir (m^2)

X_1 = Jumlah Kedatangan Mobil (Orang)

X_2 = Luas Bangunan (m^2)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.12 Bagan Alir Analisa Data Regresi (X₁, dan X₂)

Analisa regresi berganda dengan menggunakan program excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien regresi linier seperti yang tercantum.

Tabel 5.31 Regresi Linier Brganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Mobil	Luas Bangunan
	Y		X1	X2
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	97	2648.69
Gajahmada	850.47	723299.2209	115	3354.44
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	145	3256.06
Total	2587.853	2280432.739	357	9259.19

Y.X1	Y.X2	X1 ²	X2 ²	X1.X2
69254.12	1891058.71	9409	7015558.72	256922.93
97804.05	2852850.59	13225	11252267.7	385760.6
148396.335	3332326.69	21025	10601926.7	472128.7
315454.505	8076235.99	43659	28869753.2	1114812.23

Dari tabel diatas kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang mengacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan diatas. Persamaanya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_3 \sum X_1.X_2$$

$$Y.X2 = a \sum X_2 + b_1 \sum X_1.X_2 + b_3 \sum X_2^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh pada tabel dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

2587.853	=	a.3 + b1.357 + b2.9259.19
315454.505	=	a.357 + b1.43659 + b2.1114812
8076235.99	=	a.9259.19 + b1.1114812 + b2.28869753

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a, b1,dan b2 dengan menggunakan matriks seperti rumusi dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y]$$

Dimana :

$$[A] = \begin{bmatrix} 3 & 357 & 9259.19 \\ 357 & 43659 & 1114812.23 \\ 9259.19 & 1114812.23 & 28869753.2 \end{bmatrix}$$

$$[A^{-1}] =$$

33.46951022	0.029932505	-0.011890288
0.029932505	0.001665398	-7.39098E-05
-0.011890288	-7.39098E-05	6.70217E-06

$$[Y] = \begin{bmatrix} 2587.853 \\ 315454.505 \\ 8076235.99 \end{bmatrix}$$

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b1 \\ b2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 27.7447697 \\ 5.90547991 \\ 0.04280746 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi berganda yaitu :

$$Y = 27,74 + 5,905X_1 + 0,042X_2$$

$$r = \sqrt{\frac{b_1(\sum X_1Y) + b_2(\sum X_2Y)}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{5,905(315454,5) + 0,042(8076236)}{2280432,739}}$$

$$r = 0,98 \text{ Derajat asosiasi tinggi}$$

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukan angka yang lebih besar dari 0.5. Hal ini menunjukan nilai r SUDAH memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,98$

➤ Tahap 4

Melakukan kembali tahap (4) satu demi satu sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.32 Input data hari Senin

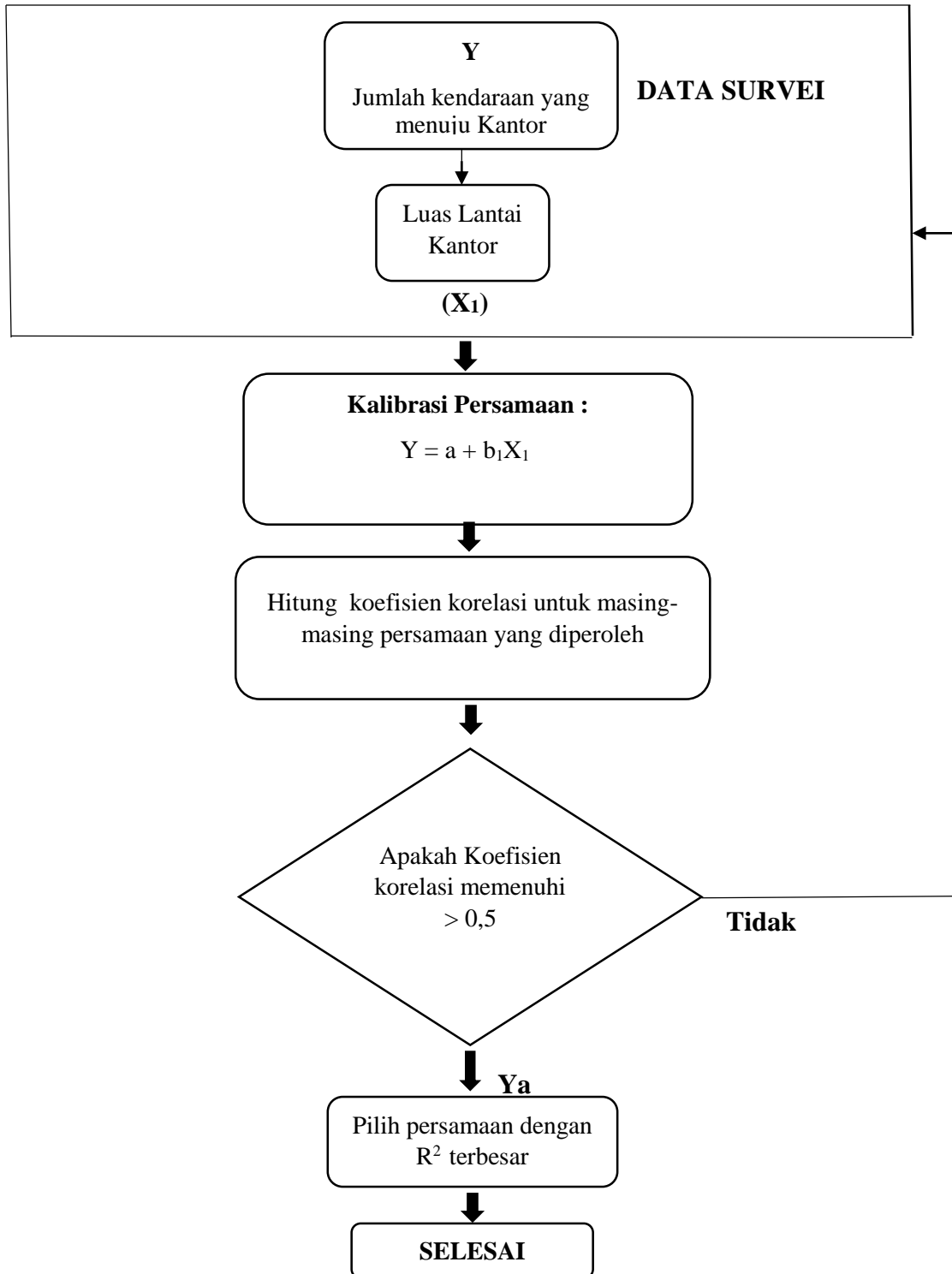
Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Mobil
	Y		X1
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	97
Gajahmada	850.47	723299.2209	115
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	145
Total	2587.853	2280432.739	357

Keterangan :

Y = Luas Parkir (m^2)

X_1 = Jumlah Kedatangan Mobil (kend)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.13 Bagan Alir Analisa Data regresi (X₁)

Analisa regresi sederhana dengan menggunakan program excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien regresi linier.

Tabel 5.33 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Mobil	Y.X1	X1 ²
	Y		X1		
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	97	69254.12	9409
Gajahmada	850.47	723299.2209	115	97804.05	13225
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	145	148396.335	21025
Total	2587.853	2280432.739	357	315454.505	43659

Dari tabel diatas kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang mengacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan diatas. Persamaanya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1$$

$$Y.X1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh pada tabel 5.7 tersebut dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

2587.853	=	a.3 + b1.357
315454.505	=	a.357 + b1.43659

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a dan b1 dengan menggunakan matriks seperti rumus dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y] \quad (4.4)$$

Dimana

$$[A] = \begin{bmatrix} 3 & 357 \\ 357 & 43659 \end{bmatrix}$$

$$[A^{-1}] = \begin{bmatrix} 12.375 & -0.1011905 \\ -0.1011905 & 0.00085034 \end{bmatrix}$$

$$[Y] = \begin{bmatrix} 2587.853 \\ 315454.505 \end{bmatrix}$$

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 103.689298 \\ 6.37754932 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi berganda yaitu :

$$Y = 103,689 + 6,377X_1$$

$$r = \sqrt{\frac{b1(\sum X1Y) +}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{6,377(315454,5)}{2280432,739}}$$

$$r = 0,94 \text{ Derajat asosiasi tinggi}$$

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukan angka yang lebih besar dari 0.5. Hal ini menunjukan nilai r SUDAH memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,94$

➤ **Tahap 5**

Melakukan kembali tahap (3) satu demi satu sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.34 Input data

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y^2	Jumlah Kedatangan Mobil	Jumlah Karyawan
	Y		X1	X3
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	97	73
Gajahmada	850.47	723299.2209	115	76
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	145	95
Total	2587.853	2280432.739	357	244

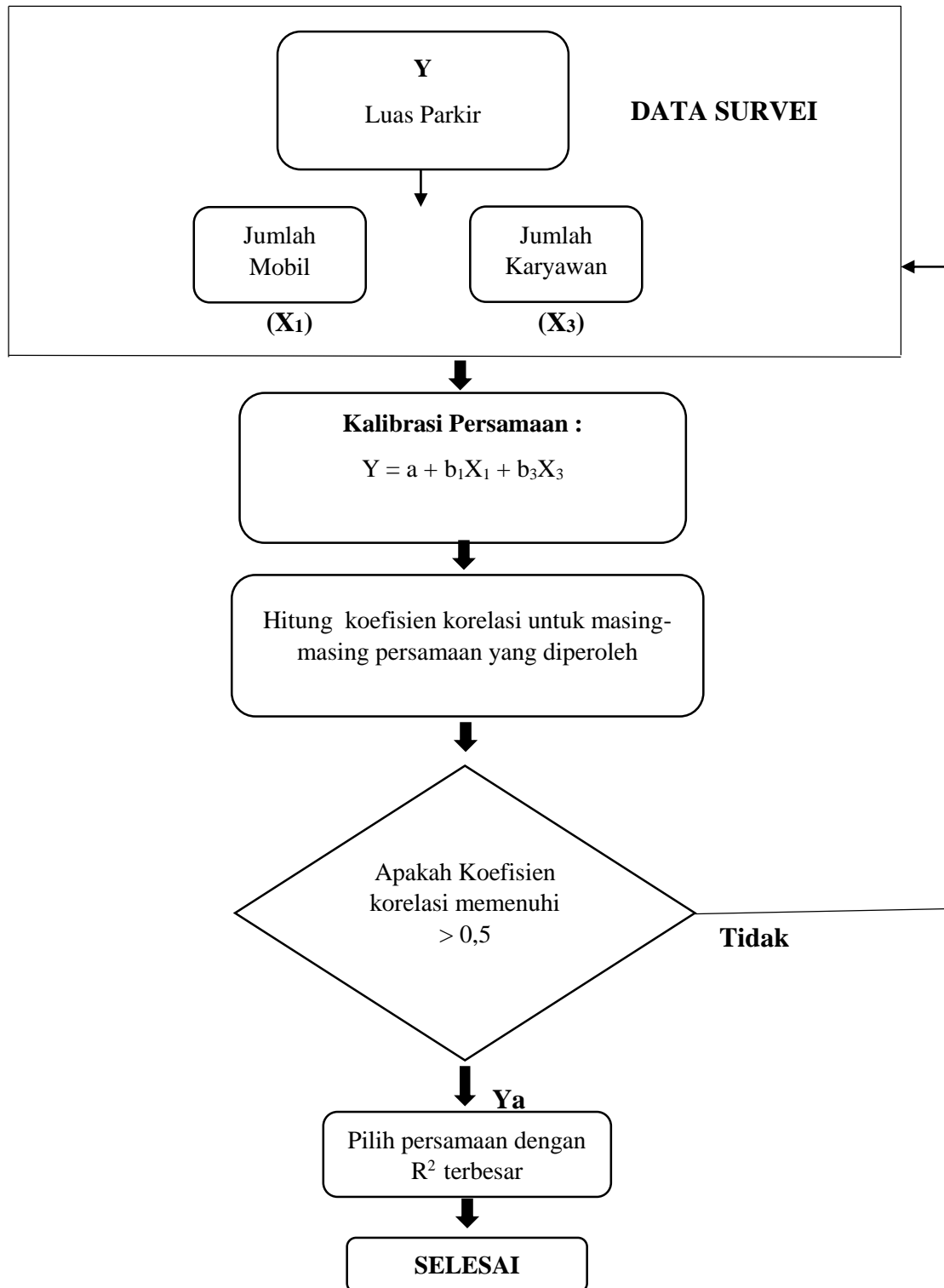
Keterangan :

Y = Luas Parkir (m²)

X₁ = Jumlah Kedatangan Mobil (Kend)

X₃ = Jumlah Karyawan (Orang)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.14 Bagan Alir Analisa Data regresi (X₁, dan X₃)

Analisa regresi sederhana dengan menggunakan program excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien regresi linier.

Tabel 5.35 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Mobil	Jumlah Karyawan
	Y		X1	X3
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	97	73
Gajahmada	850.47	723299.2209	115	76
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	145	95
Total	2587.853	2280432.739	357	244

Y.X1	Y.X3	X1 ²	X3 ²	X1.X3
69254.12	52119.08	9409	5329	7081
97804.05	64635.72	13225	5776	8740
148396.335	97225.185	21025	9025	13775
315454.505	213979.985	43659	20130	29596

Dari tabel diatas kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang mengacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan diatas. Persamaanya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X_1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_3 \sum X_1.X_3$$

$$Y.X_3 = a \sum X_3 + b_1 \sum X_1.X_3 + b_3 \sum X_3^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh pada tabel 5.9 tersebut dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

2587.853	=	a.3 + b1.357 + b3.244
315454.505	=	a.357 + b1.43659 + b3.29596
213979.985	=	a.244 + b1.29596 + b3.20130

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a, b1, dan b3 dengan menggunakan matriks seperti rumus dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y] \quad (4.4)$$

Dimana :

$$[A] = \begin{bmatrix} 3 & 357 & 244 \\ 357 & 43659 & 29596 \\ 244 & 29596 & 20130 \end{bmatrix}$$

$$[A^{-1}] = \begin{bmatrix} 46.17746914 & 0.551366843 & -1.37037037 \\ 0.551366843 & 0.013447972 & -0.026455026 \\ -1.37037037 & -0.026455026 & 0.055555556 \end{bmatrix}$$

$$[Y] = \begin{bmatrix} 2587.853 \\ 315454.505 \\ 213979.985 \end{bmatrix}$$

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b1 \\ b3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 199.825282 \\ 8.23345635 \\ -3.8974048 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi berganda yaitu :

$$Y = 199,825 + 8,23X_1 - 3,89X_3$$

$$r = \sqrt{\frac{(b1(\sum X1Y) - b3(\sum X3Y))}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{8,23(315454,5) - 3,89(213980)}{2280432,739}}$$

r = 0,88 Korelasi tinggi

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukan angka yang lebih kecil dari 0.5. Hal ini menunjukan nilai r memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan SUDAH memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,88$.

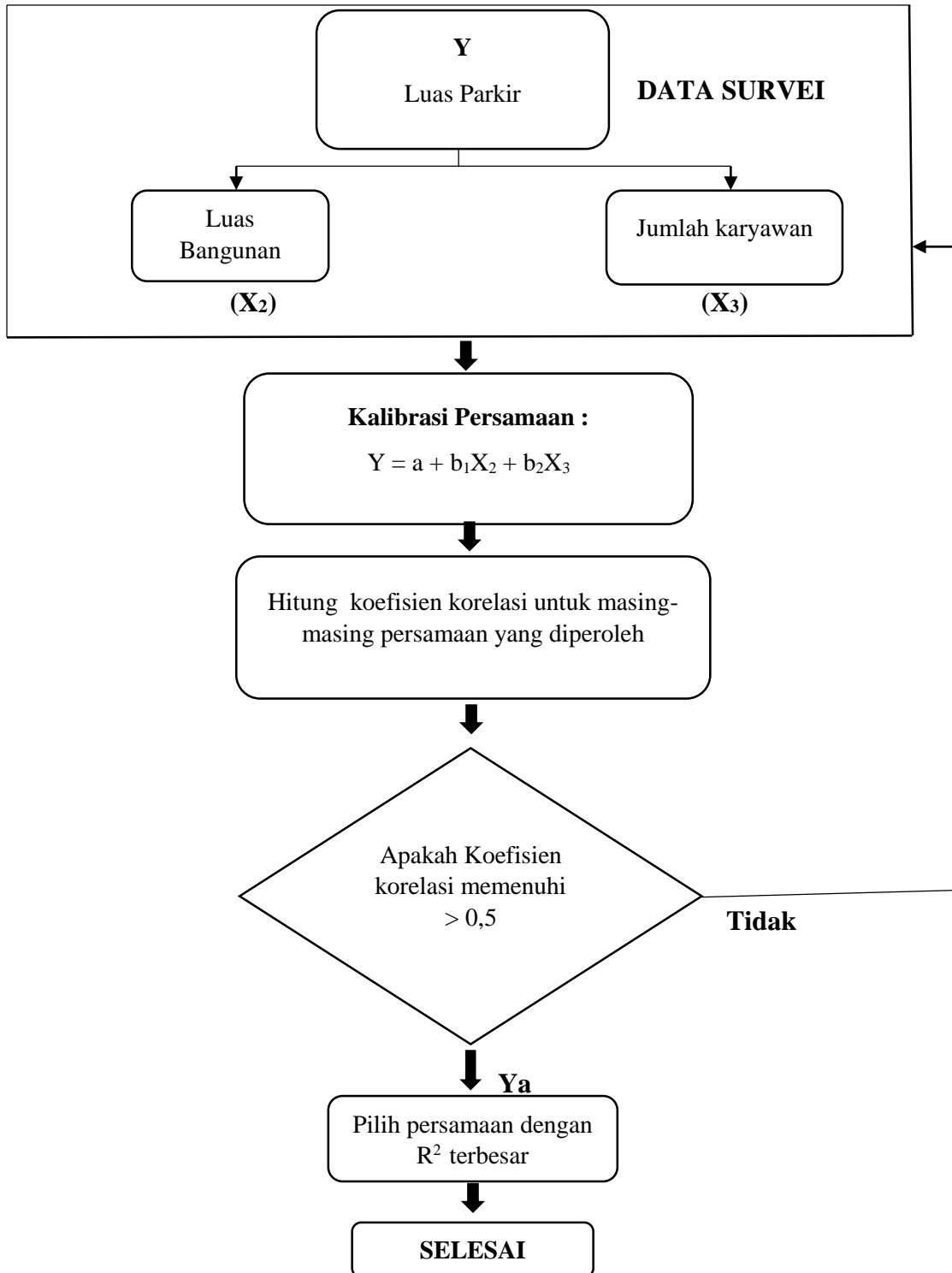
➤ Tahap 6

Melakukan kembali tahap (5) satu demi satu, sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.36 Input data

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
	Y		X ²	X ³
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	2648.69	73
Gajahmada	850.47	723299.2209	3354.44	76
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	3256.06	95
Total	2587.853	2280432.739	9259.19	244

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.15 Bagan Alir Analisa Data Regresi (X_2 , X_3)

Tabel 5.37 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
	Y		X ₂	X ₃
Mitra Plaza	713.96	509738.8816	2648.69	73
Gajahmada	850.47	723299.2209	3354.44	76
Malang Plaza	1023.423	1047394.637	3256.06	95
Total	2587.853	2280432.739	9259.19	244

Y.X ₂	Y.X ₃	X ₂ ²	X ₃ ²
1891058.71	52119.08	7015558.72	5329
2852850.59	64635.72	11252267.7	5776
3332326.69	97225.185	10601926.7	9025
8076235.99	213979.985	28869753.2	20130

Keterangan :

Y = Luas Parkir (m²)

X₂ = Luas Bangunan (m²)

X₃ = Jumlah Karyawan (orang)

Dari tabel diatas tersebut kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang menacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan di atas. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_2 \sum X_2 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X_2 = a \sum X_2 + b_2 \sum X_2^2 + b_3 \sum X_2.X_3$$

$$Y.X_3 = a \sum X_3 + b_2 \sum X_2.X_3 + b_3 \sum X_3^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh tersebut dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

2587.853	=	a.3 + b2.9259.19 + b3.244
8076235.99	=	9259.19 + b2.28869753 + b3.757617.5
213979.985	=	244 + b2.757617.5 + b3.20130

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai dengan menggunakan matriks seperti rumus dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y] \quad (4.5)$$

Dimana :

A =	3	9259.19	244
	9259.19	28869753.2	757617.51
	244	757617.51	20130

$[A^{-1}] =$	38.14401721	-0.008140247	-0.155983437
	-0.008140247	4.54714E-06	-7.24676E-05
	-0.155983437	-7.24676E-05	0.004667795

Y =	2587.853
	8076235.99
	213979.985

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b2 \\ b3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -408.77941 \\ 0.151399 \\ 9.88671758 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi ganda yaitu :

$$Y = -408,779 + 0,15X_2 + 9,88X_3$$

$$r = \sqrt{\frac{b_2(\sum X_2 Y) - b_3(\sum X_3 Y)}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,15(8076236) + 9,88(213980)}{2280432,739}}$$

r = 1,2 Korelasi melebihi

Tabel 5.38 Hasil permodelan luas parkir dengan model analisis langkah demi langkah tipe 1

No.	Peubah	Parameter Model	Tahap				
			1	2	3	4	5
1	Intersep	a	-512	27.7448	103.689	199.825	-408.78
2	Jumlah Mobil	X1	16	5.90548	6.37755	8.23346	-
3	Luas Bangunan	X2	-0.125	0.04281	-	-	0.1514
4	Jumlah Karyawan	X3	2	-	-	-3.8974	9.88672
		r	1.33064	0.98413	0.93926	0.87934	1.20991

5.6 Pemodelan dan Aplikasi Model

Dalam mengaplikasikan model tarikan pergerakan ini, perlu melihat model-model yang sudah diperoleh, baik model dengan menggunakan regresi linier sederhana maupun regresi linier berganda yang telah cukup baik dalam pengertian statistik. Kemudian untuk pemakaiannya diperlukan data-data yang sesuai dengan variabel yang ada pada model tersebut. Model tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 5.39 Model Kebutuhan Luas Parkir

Persamaan	r
$Y = -512 + 16X_1 - 0.125X_2 - 2X_3$	1.3306
$Y = 27.745 + 5.9055X_1 + 0.0428X_2$	0.9841
$Y = 103.69 + 6.3775X_1$	0.9392
$Y = 199.83 + 8.2335X_1 - 3.8974X_3$	0.8793
$Y = -408.76 + 0.1514X_2 + 9.8867X_3$	1.2099

Dari model diatas kita dapat melihat variabel mana yang paling mempengaruhi jumlah tarikan pergerakan pada Kantor di Kota Balikpapan.berdasarkan hubungan antara nilai koefisien korelasi (r) dan koefisien terhadap tarikan pergerakan variabel Jumlah Mobil (X1), Luas Bangunan (X2),

Jumlah Karyawan (X3) . Hal ini ditunjukan oleh model $Y = 27.745 + 5.9055X1 + 0.0428X2$ yang mempunyai nilai korelasi $r = 0,98$ artinya tingkat hubungan antara variabel-variabel tersebut sangat kuat yaitu diatas 0,5.dapat diartikan pula sebesar 98% sangat mempengaruhi luas yang ada.

$$Y = 27.745 + 5.9055X1 + 0.0428X2 \quad (r = 0,98)$$

5.7 Model Kebutuhan Parkir Motor Hari Sabtu

Pada rumusan masalah terdahulu studi ini, bertujuan untuk memperoleh model kebutuhan parkir pada pusat perbelanjaan di Kota Malang. Adapun model yang akan dihasilkan tersebut memiliki tiga buah peubah bebas yang terdiri dari Jumlah Kedatangan Motor (X_1), Luas Bangunan (X_2), dan Jumlah Karyawan (X_3).

Sebelum mendapatkan model yang nantinya akan digunakan, terlebih dahulu akan melewati proses analisis model regresi berbasis zona. Seperti yang telah dijelaskan dalam bab terdahulu bahwa akan dilakukan proses analisis.

➤ Tahap 1

Parameter sosio-ekonomi yang dipilih berdasarkan logika sudah mempunyai keterkaitan (korelasi) dengan peubah tidak bebas adalah jumlah kendaraan masuk, luas bangunan, jumlah karyawan.

Dari setiap metode analisis yang ada mensyaratkan dilakukannya uji korelasi antara sesama peubah bebas dan antara peubah bebas dan peubah tidak bebas. Hal ini dilakukan sesuai dengan persyaratan statistik yang harus dipenuhi, yaitu sesama peubah bebas tidak boleh mempunyai korelasi, sedangkan antara peubah bebas dengan peubah tidak bebas harus mempunyai korelasi.

Tabel 5.40 Matriks korelasi antara peubah bebas dan peubah tidak bebas

No	Peubah		Y	X1	X2	X3
1	Luas Parkir Motor	Y	1,000	-	-	-
2	Jumlah kedatangan Mobil	X1	1,000	1,000	-	-
3	Luas Bangunan	X2	1,000	1,000	1,000	-
4	Jumlah Karyawan	X3	1,000	1,000	1,000	1,000

Tahap 2

Melakukan analisis regresi linear berganda dengan semua peubah bebas untuk mendapatkan nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresinya.

Lingkupan pemodelan ini mencakup Jumlah kedatangan Mobil, luas Bangunan, Jumlah karyawan yang bersangkutan. Adapun penjelasan mengenai luasan tersebut akan dijelaskan selanjutnya. Data luasan tersebut diperoleh dari bagian HRD / GA pusat perbelanjaan tersebut.

Rumus persamaan pada regresi ganda juga menggunakan rumus persamaan seperti regresi tunggal, hanya saja pada regresi ganda ditambahkan variabel-variabel lain yang juga diikutsertakan dalam studi ini. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut :

- Untuk 2 prediktor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$
- Untuk 3 prediktor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$
- Untuk n prediktor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 . . . + b_nX_n$

Untuk prediktor memudahkan dalam menganalisa model kebutuhan tersebut, perlu dibuat tabel data untuk melihat data apa yang diregresikan dengan luas parkir kendaraan yang diambil selama tiga hari yakni hari Sabtu, Minggu, dan hari Senin. Adapun pengambilan rata-rata ini adalah melihat dari volume kedatangan kendaraan setiap harinya selama tiga hari.

Tabel 5.41 Input data hari Sabtu

No.	Lokasi Studi	Luas Parkir	Jumlah Kedatangan Motor	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
		Y	X1	X2	X3
1	Mitra Plaza	102.13	485	2648.69	73
2	Gajahmada	104.24	532	3354.44	76
3	Malang Plaza	101.17	530	3256.06	95
Total		307.54	1547	9259.19	244

Keterangan :

Y = Luas Parkir

X₁ = Jumlah Kedatangan Motor (Kend)

X₂ = Luas Bangunan (m²)

X₃ = Jumlah Karyawan (orang)

Data primer yang diperoleh dari hasil survei akan ditabulasikan sebagai berikut :

- a. Variabel bebas dari setiap Luas parkir meliputi : Jumlah kendaraan datang, Luas bangunan, jumlah karyawan.

- b. Variabel terikat merupakan luas parkir pada masing-masing Pusat perbelanjaan tersebut.

Hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat dibuatkan satu model matematis yang cocok, yaitu dengan cara mengkalibrasi model tersebut dengan data yang diperoleh dengan data dari hasil survei lapangan menggunakan analisa regresi berganda sebagai berikut :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

Keterangan :

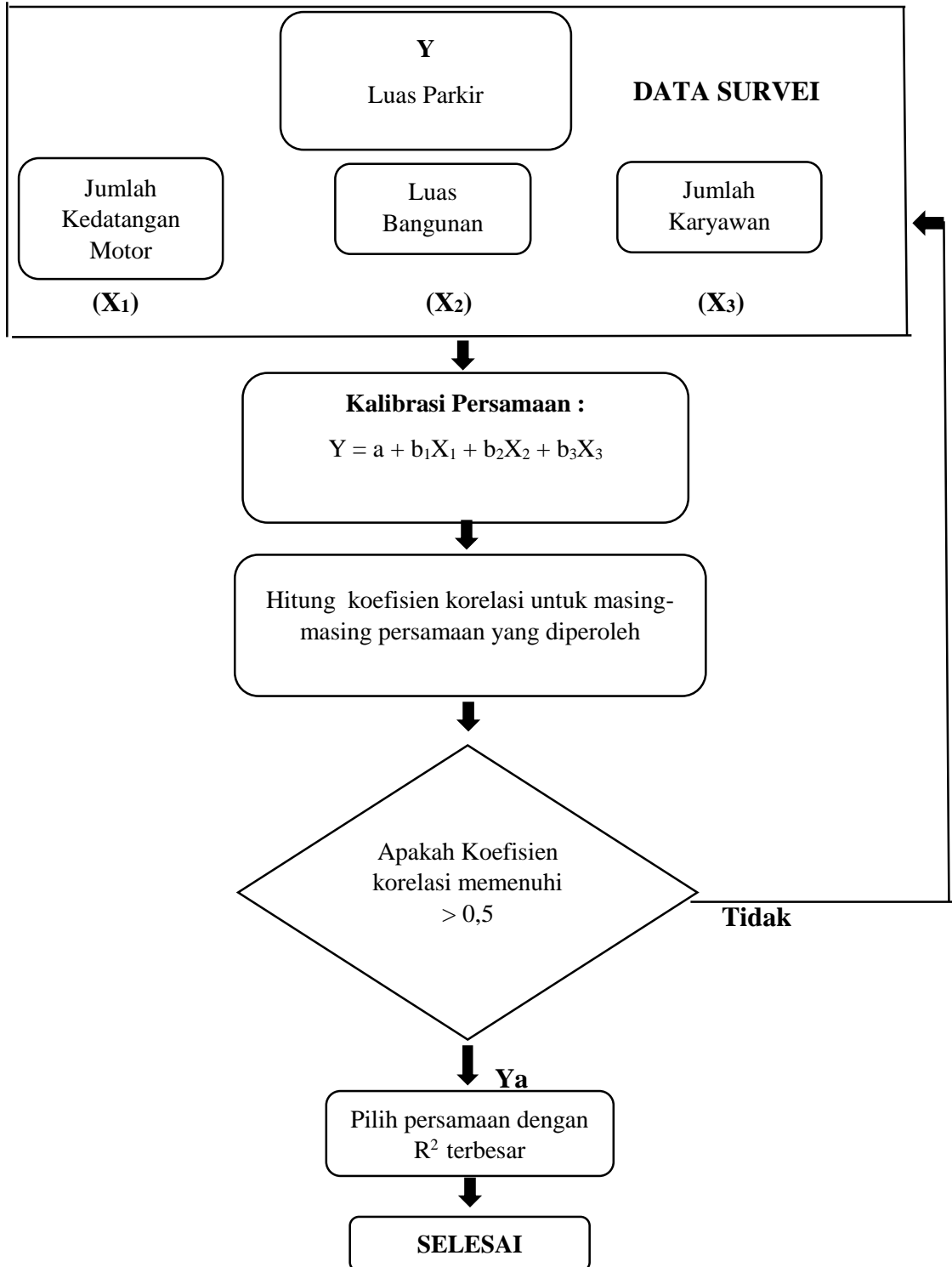
Y = Luas Lahan Parkir (m²)

X₁ = Jumlah kedatangan Motor(Kend)

X₂ = Luas Bangunan (m²)

X₃ = Jumlah Karyawan (orang)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.16 Bagan Alir Analisa Data Regresi (X₁, X₂, dan X₃)

Analisa regresi sederhana dengan menggunakan program microsoft excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien-koefisien regresi linier seperti yang tercantum pada tabel berikut ini.

Tabel 5.42 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Motor	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
	Y		X1	X2	X3
Mitra Plaza	102.13	10430.5369	485	2648.69	73
Gajahmada	104.24	10865.9776	532	3354.44	76
Malang Plaza	101.17	10235.3689	530	3256.06	95
Total	307.54	31531.8834	1547	9259.19	244

Y.X1	Y.X2	Y.X3	X1 ²	X1.X2
49533.05	270510.71	7455.49	235225	1284614.65
55455.68	349666.826	7922.24	283024	1784562.08
53620.1	329415.59	9611.15	280900	1725711.8
158608.83	949593.126	24988.88	799149	4794888.53

X1.X3	X2 ²	X2.X3	X3 ²
35405	7015558.716	193354.37	5329
40432	11252267.71	254937.44	5776
50350	10601926.72	309325.7	9025
126187	28869753.15	757617.51	20130

Dari tabel diatas tersebut kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang menacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan di atas. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1 + b_2 \sum X_2 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X_1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_2 \sum X_1.X_2 + b_3 \sum X_1.X_3$$

$$Y.X_2 = a \sum X_2 + b_1 \sum X_1.X_2 + b_2 \sum X_2^2 + b_3 \sum X_2.X_3$$

$$Y.X_3 = a \sum X_3 + b_1 \sum X_1.X_3 + b_2 \sum X_2.X_3 + b_3 \sum X_3^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

307.54	=	$a.3 + b_1.4505 + b_2.9259.19 + b_3.244$
158608.83	=	$a.4505 + b_1.6777273 + b_2.13942663 + b_3.365761$
949593.126	=	$a.9259.19 + b_1.13942663 + b_2.28869753 + b_3.757617.51$
24988.88	=	$a.244 + b_1.365761 + b_2.757617.5 + b_3.20130$

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a, b1, b2, dan b3 dengan menggunakan matriks seperti rumusi dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y]$$

Dimana :

A =

3	1547	9259.19	244
1547	799149	4794888.53	126187
9259.19	4794888.53	28869753.2	757617.51
244	126187	757617.51	20130

$$[A^{-1}] =$$

8559237113613470.00	-29099589628575.10	1908916126590.76	6821052067202.10
-29099589628575.10	98932428826.47	-6489909694.27	-23190129372.05
1908916126590.75	-6489909694.27	425734295.01	1521258976.54
6821052067202.57	-23190129372.05	1521258976.54	5435852598.30

Y =	307.54
	158608.83
	949593.126
	24988.88

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b1 \\ b2 \\ b3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 288 \\ 0.75 \\ 0.00781 \\ 0.09 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi ganda yaitu :

$$Y = 288 + 0,75X_1 + 0,00781X_2 + 0,09X_3$$

$$r = \sqrt{\frac{b1(\sum X1Y) + b2(\sum X2Y) + b3(\sum X3Y)}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,75(158608,8) + 0,0078(949593,1) - 0,09(24988,88)}{31531,88}}$$

r = 0.86 Derajat tinggi

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukan angka yang lebih besar dari 0.5. Hal ini menunjukan nilai r SUDAH memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,99$.

➤ Tahap 3

Melakukan kembali tahap (3) satu demi satu, sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.43 Input data hari Sabtu

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Motor	Luas Bangunan
	Y		X1	X2
Mitra Plaza	102.13	10430.5369	485	2648.69
Gajahmada	104.24	10865.9776	532	3354.44
Malang Plaza	101.17	10235.3689	530	3256.06
Total	307.54	31531.8834	1547	9259.19

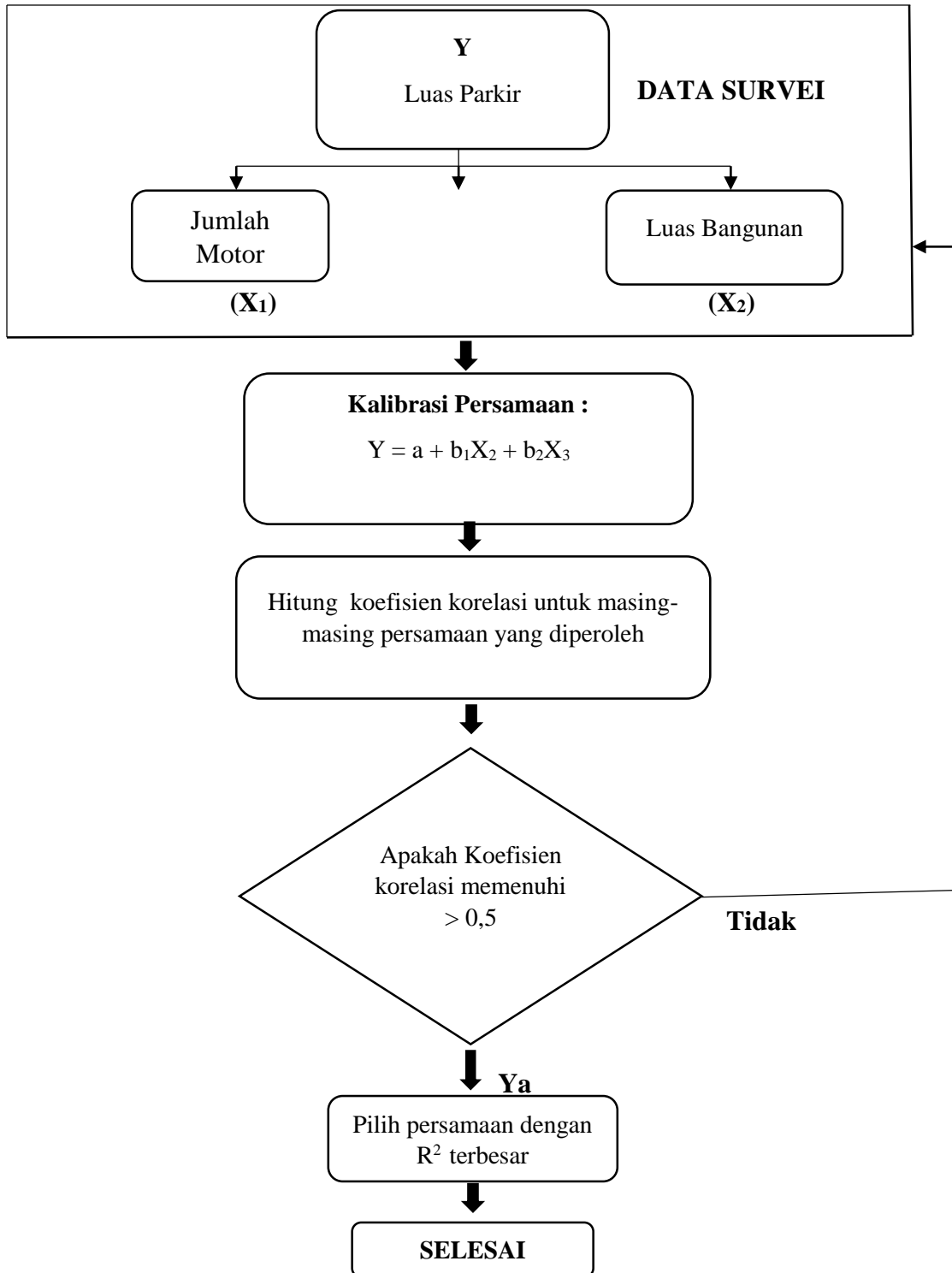
Keterangan :

Y = Luas Parkir (m²)

X₁ = Jumlah Kedatangan Motor (Orang)

X₂ = Luas Bangunan (m²)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.17 Bagan Alir Analisa Data Regresi (X₁, dan X₂)

Analisa regresi berganda dengan menggunakan program excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien regresi linier seperti yang tercantum.

Tabel 5.44 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Motor	Luas Bangunan
	Y		X1	X2
Mitra Plaza	102.13	10430.5369	485	2648.69
Gajahmada	104.24	10865.9776	532	3354.44
Malang Plaza	101.17	10235.3689	530	3256.06
Total	307.54	31531.8834	1547	9259.19

Y.X1	Y.X2	X1 ²	X2 ²	X1.X2
49533.05	270510.71	235225	7015558.72	1284614.65
55455.68	349666.826	283024	11252267.7	1784562.08
53620.1	329415.59	280900	10601926.7	1725711.8
158608.83	949593.126	799149	28869753.2	4794888.53

Dari tabel diatas kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang mengacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan diatas. Persamaanya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_3 \sum X_1.X_2$$

$$Y.X2 = a \sum X_2 + b_1 \sum X_1.X_2 + b_3 \sum X_2^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh pada tabel dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

307.54	=	a.3 + b1.1547 + b2.9259.19
158608.83	=	a.1547 + b1.799149 + b2.4794889
949593.126	=	a.9259.19 + b1.4794889 + b2.28869753

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a, b1,dan b2 dengan menggunakan matriks seperti rumusi dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y]$$

Dimana :

$$[A] = \begin{bmatrix} 3 & 1547 & 9259.19 \\ 1547 & 799149 & 4794888.53 \\ 9259.19 & 4794888.53 & 28869753.2 \end{bmatrix}$$

$$[A^{-1}] = \begin{bmatrix} 7779.469915 & -25.65341729 & 1.765643302 \\ -25.65341729 & 0.084953793 & -0.005882077 \\ 1.765643302 & -0.005882077 & 0.000410688 \end{bmatrix}$$

$$[Y] = \begin{bmatrix} 307.54 \\ 158608.83 \\ 949593.126 \end{bmatrix}$$

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b1 \\ b2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 282.4172 \\ 0.609 \\ -0.0436 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi berganda yaitu :

$$Y = 282,417 + 0,609X_1 - 0,043X_2$$

$$r = \sqrt{\frac{b_1(\sum X_1Y) + b_2(\sum X_2Y)}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,609(158608,8) - 0,043(949593,1)}{31531,88}}$$

$$r = 0,44 \text{ Derajat asosiasi rendah}$$

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukan angka yang lebih besar dari 0.5. Hal ini menunjukan nilai r TIDAK memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,48$

➤ Tahap 4

Melakukan kembali tahap (4) satu demi satu sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.45 Input data hari Sabtu

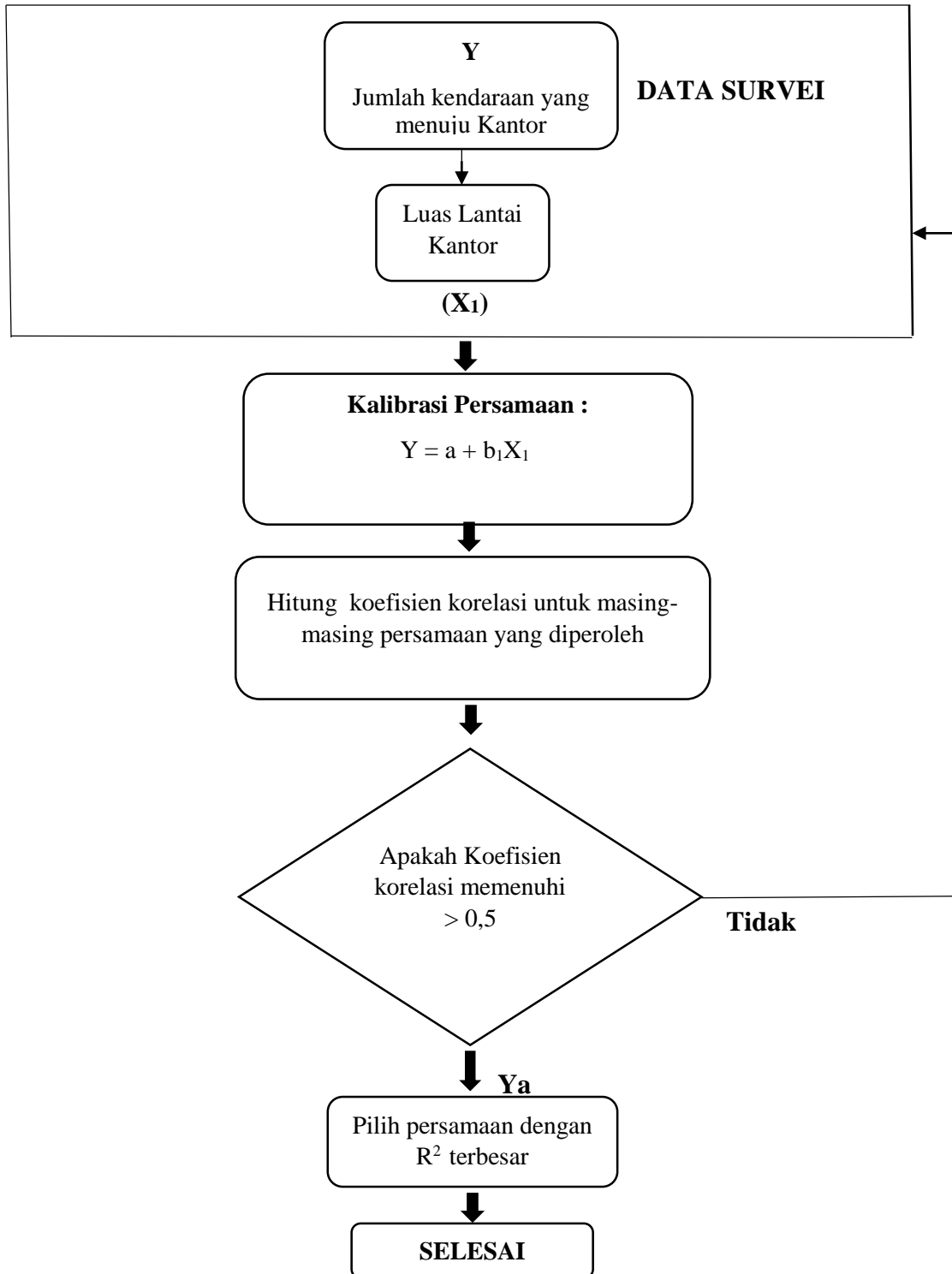
Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Motor	Y.X1	X1 ²
	Y		X1		
Mitra Plaza	102.13	10430.5369	485	49533.05	235225
Gajahmada	104.24	10865.9776	532	55455.68	283024
Malang Plaza	101.17	10235.3689	530	53620.1	280900
Total	307.54	31531.8834	1547	158608.83	799149

Keterangan :

Y = Luas Parkir (m^2)

X_1 = Jumlah Kedatangan Mobil (kend)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.18 Bagan Alir Analisa Data regresi (X₁)

Analisa regresi sederhana dengan menggunakan program excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien regresi linier.

Tabel 5.46 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Motor	Y.X1	X1 ²
	Y		X1		
Mitra Plaza	102.13	10430.5369	485	49533.05	235225
Gajahmada	104.24	10865.9776	532	55455.68	283024
Malang Plaza	101.17	10235.3689	530	53620.1	280900
Total	307.54	31531.8834	1547	158608.83	799149

Dari tabel diatas kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang mengacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan diatas. Persamaanya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1$$

$$Y.X1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh pada tabel 5.7 tersebut dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

307.54	=	a.3 + b1.1547
158608.83	=	a.1547 + b1.799149

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a dan b1 dengan menggunakan matriks seperti rumus dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y]$$

Dimana

$$[A] = \begin{bmatrix} 3 & 1547 \\ 1547 & 799149 \end{bmatrix}$$

$$[A^{-1}] = \begin{bmatrix} 188.567485 & -0.3650307 \\ -0.3650307 & 0.00070788 \end{bmatrix}$$

$$[Y] = \begin{bmatrix} 307.54 \\ 158608.83 \end{bmatrix}$$

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 94.9559816 \\ 0.0146555 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi berganda yaitu :

$$Y = 94,95 + 0,01X_1$$

$$r = \sqrt{\frac{b1(\sum X1Y) +}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,01(158608,8)}{31531,88}}$$

$$r = 0,27 \text{ Derajat asosiasi rendah}$$

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukan angka yang lebih besar dari 0.5. Hal ini menunjukan nilai r TIDAK memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan TIDAK memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,42$

➤ **Tahap 5**

Melakukan kembali tahap (3) satu demi satu sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.47 Input data hari Sabtu

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y^2	Jumlah Kedatangan Motor	Jumlah Karyawan
	Y		X1	X3
Mitra Plaza	102.13	10430.5369	485	73
Gajahmada	104.24	10865.9776	532	76
Malang Plaza	101.17	10235.3689	530	95
Total	307.54	31531.8834	1547	244

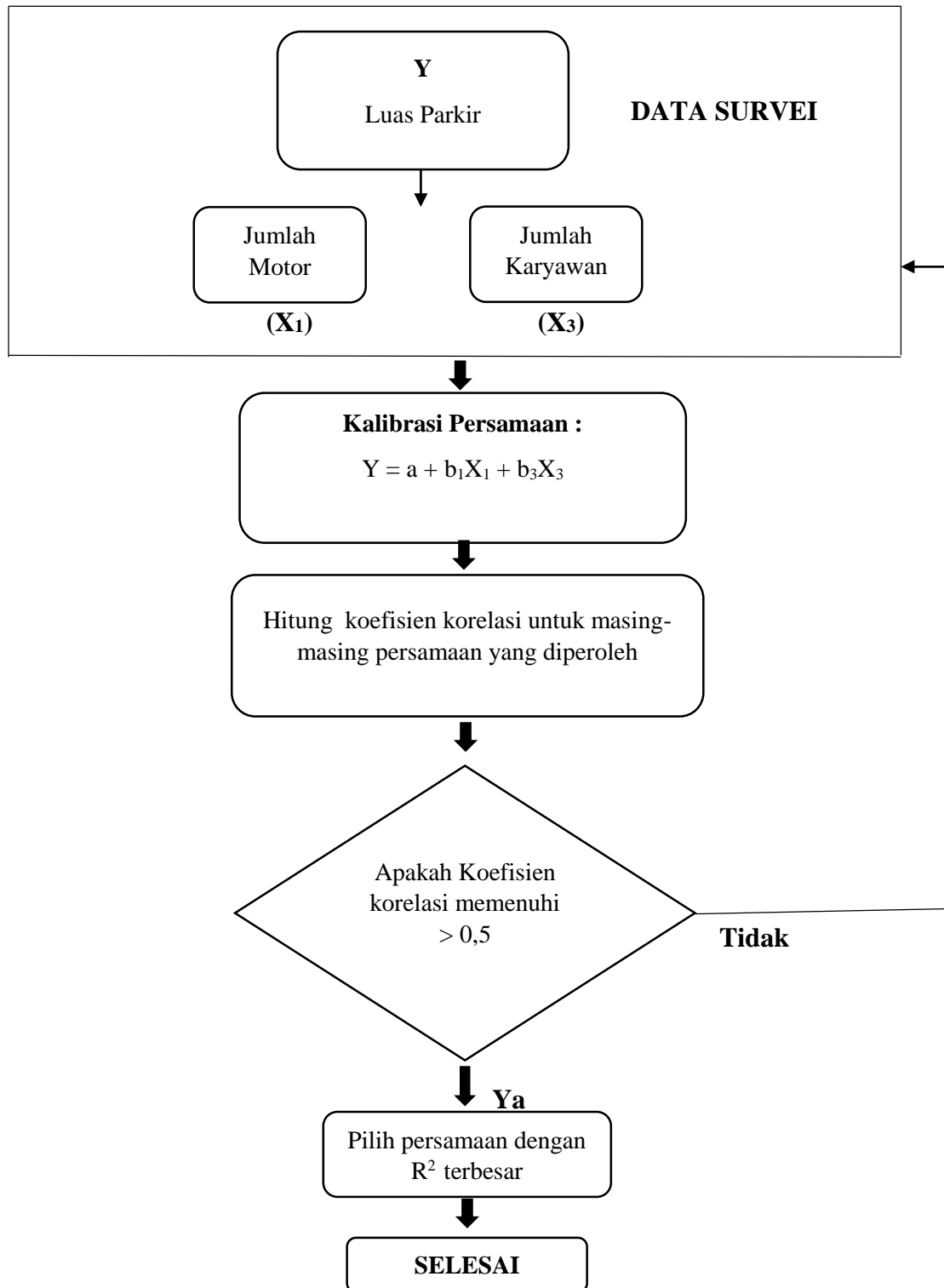
Keterangan :

Y = Luas Parkir (m²)

X₁ = Jumlah Kedatangan Motor (Kend)

X₃ = Jumlah Karyawan (Orang)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.19 Bagan Alir Analisa Data regresi (X₁, dan X₃)

Analisa regresi sederhana dengan menggunakan program excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien regresi linier.

Tabel 5.48 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Motor	Jumlah Karyawan
	Y		X1	X3
Mitra Plaza	102.13	10430.5369	485	73
Gajahmada	104.24	10865.9776	532	76
Malang Plaza	101.17	10235.3689	530	95
Total	307.54	31531.8834	1547	244

Y.X1	Y.X3	X1 ²	X3 ²	X1.X3
49533.05	7455.49	235225	5329	35405
55455.68	7922.24	283024	5776	40432
53620.1	9611.15	280900	9025	50350
158608.83	24988.88	799149	20130	126187

Dari tabel diatas kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang mengacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan diatas. Persamaanya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X_1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_3 \sum X_1.X_3$$

$$Y.X_3 = a \sum X_3 + b_1 \sum X_1.X_3 + b_3 \sum X_3^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh pada tabel 5.9 tersebut dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

307.54	=	$a.3 + b1.1547 + b3.244$
158608.83	=	$a.1547 + b1.799149 + b3.126187$
24988.88	=	$a.244 + b1.126187 + b3.20130$

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a, b1, dan b3 dengan menggunakan matriks seperti rumus dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y]$$

Dimana :

$$[A] = \begin{bmatrix} 3 & 1547 & 244 \\ 1547 & 799149 & 126187 \\ 244 & 126187 & 20130 \end{bmatrix}$$

$$[A^{-1}] =$$

202.5614927	-0.43489429	0.270889296
-0.43489429	0.001056668	-0.001352386
0.270889296	-0.001352386	0.005243745

$$[Y] = \begin{bmatrix} 307.54 \\ 158608.83 \\ 24988.88 \end{bmatrix}$$

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b1 \\ b3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 86.9070968 \\ 0.05483871 \\ -0.1558065 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi berganda yaitu :

$$Y = 86,9 + 0,05X_1 - 0,15X_3$$

$$r = \sqrt{\frac{(b1(\sum X1Y) - b3(\sum X3Y))}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,05(158608,8) - 0,15(24988,88)}{31531,88}}$$

r = 0,39 Korelasi rendah

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukan angka yang lebih kecil dari 0.5. Hal ini menunjukan nilai r memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan TIDAK memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,39$.

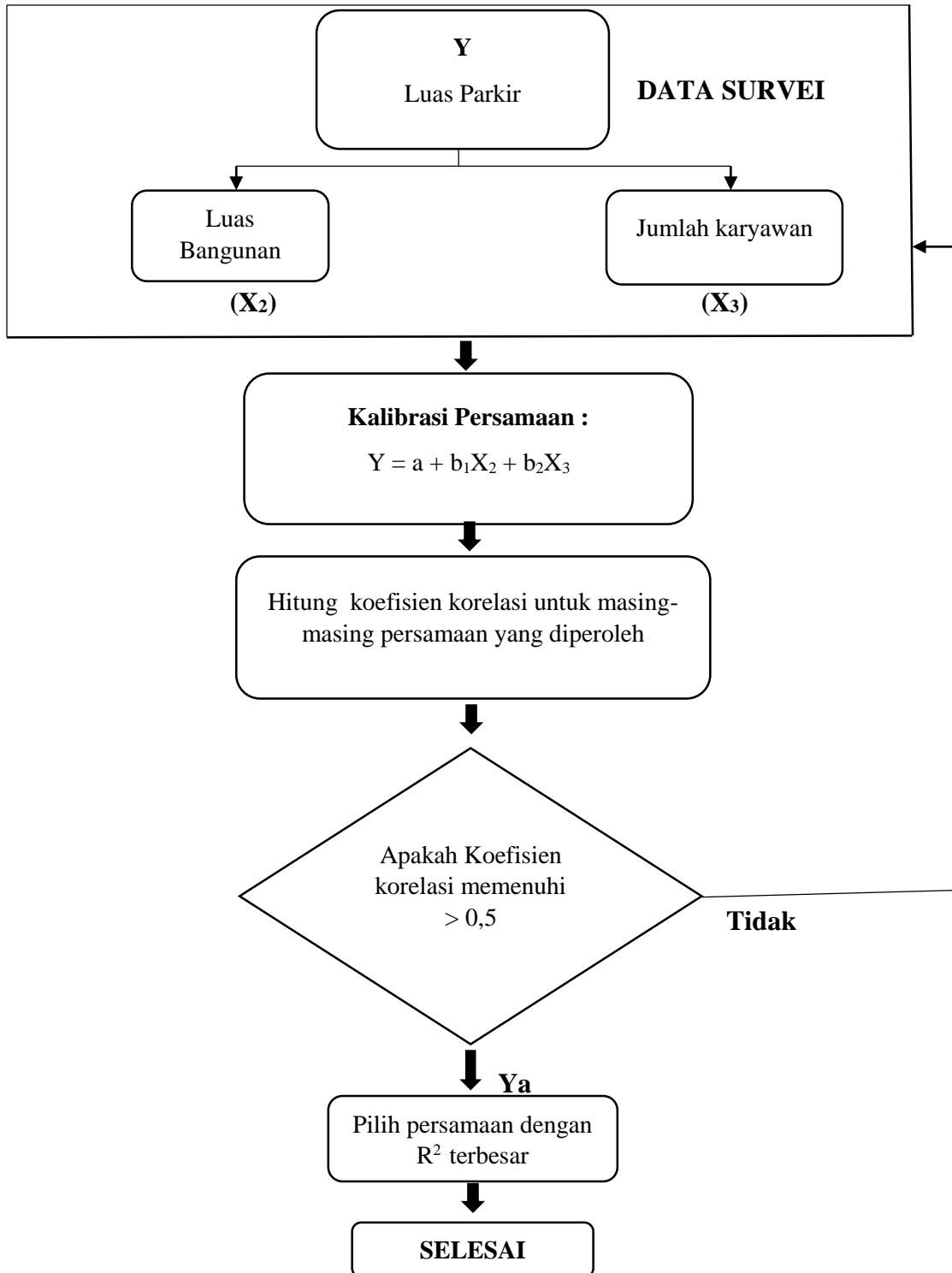
➤ Tahap 6

Melakukan kembali tahap (5) satu demi satu, sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.49 Input data hari Sabtu

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
	Y		X ²	X ³
Mitra Plaza	102.13	10430.5369	2648.69	73
Gajahmada	104.24	10865.9776	3354.44	76
Malang Plaza	101.17	10235.3689	3256.06	95
Total	307.54	31531.8834	9259.19	244

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.20 Bagan Alir Analisa Data Regresi (X₂, X₃)

Tabel 5.50 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
	Y		X ₂	X ₃
Mitra Plaza	102.13	10430.5369	2648.69	73
Gajahmada	104.24	10865.9776	3354.44	76
Malang Plaza	101.17	10235.3689	3256.06	95
Total	307.54	31531.8834	9259.19	244

Y.X ₂	Y.X ₃	X ₂ ²	X ₃ ²
270510.71	7455.49	7015558.72	5329
349666.826	7922.24	11252267.7	5776
329415.59	9611.15	10601926.7	9025
949593.126	24988.88	28869753.2	20130

Keterangan :

Y = Luas Parkir (m²)

X₂ = Luas Bangunan (m²)

X₃ = Jumlah Karyawan (orang)

Dari tabel diatas tersebut kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang menacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan di atas. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$Y = a + b_2 \sum X_2 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X_2 = a \sum X_2 + b_2 \sum X_2^2 + b_3 \sum X_2.X_3$$

$$Y.X_3 = a \sum X_3 + b_2 \sum X_2.X_3 + b_3 \sum X_3^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh tersebut dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

307.54	=	a.3 + b2.9259.19 + b3.244
949593.126	=	9259.19 + b2.28869753 + b3.757617.51
24988.88	=	244 + b2.757617.51 + b3.20130

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai dengan menggunakan matriks seperti rumus dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y] \quad (4.5)$$

Dimana :

A =	3	9259.19	244
	9259.19	28869753.2	757617.51
	244	757617.51	20130

$$[A^{-1}] =$$

38.14401721	-0.008140247	-0.155983437
-0.008140247	4.54714E-06	-7.24676E-05
-0.155983437	-7.24676E-05	0.004667795

Y =	307.54
	949593.126
	24988.88

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b2 \\ b3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 103.037136 \\ 0.00359739 \\ -0.1429521 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi ganda yaitu :

$$Y = 103,03 + 0,003X_2 - 0,14X_3$$

$$r = \sqrt{\frac{b_2(\sum X_2 Y) - b_3(\sum X_3 Y)}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,003(949593,1) + 0,14(24988,88)}{31531,88}}$$

r = - Korelasi tidak ada

Tabel 5.51 Hasil pemodelan tarikan pergerakan dengan model analisis langkah demi langkah tipe 1

No.	Peubah	Parameter Model	Tahap				
			1	2	3	4	5
1	Intersep	a	288	282.417	94.956	86.9071	103.037
2	Jumlah Motor	X1	0.75	0.609	0.01466	0.05484	-
3	Luas Bangunan	X2	0.00781	-0.0436	-	-	0.0036
4	Jumlah Karyawan	X3	0.09	-	-	-0.1558	-0.143
		r	0.8613	0.4426	0.27151	0.39034	-

5.8 Pemodelan dan Aplikasi Model

Dalam mengaplikasikan model tarikan pergerakan ini, perlu melihat model-model yang sudah diperoleh, baik model dengan menggunakan regresi linier sederhana maupun regresi linier berganda yang telah cukup baik dalam pengertian statistik. Kemudian untuk pemakaiannya diperlukan data-data yang sesuai dengan variabel yang ada pada model tersebut. Model tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 5.52 Model Kebutuhan Luas Parkir

Persamaan	r
$Y = 288 + 0.75X_1 + 0.0078X_2 + 0.09X_3$	0.86
$Y = 282.42 + 0.609X_1 - 0.0436X_2$	0.44
$Y = 94,956 + 0.0147X_1$	0.27
$Y = 86.907 + 0.0548X_1 - 0.1558X_3$	0.39
$Y = 103.04 + 0.0036X_2 - 0.143X_3$	-

Dari model diatas kita dapat melihat variabel mana yang paling mempengaruhi jumlah tarikan pergerakan pada Kantor di Kota Balikpapan.berdasarkan hubungan antara nilai koefisien korelasi (r) dan koefisien terhadap tarikan pergerakan variabel Jumlah Motor (X1), Luas Bangunan (X2),

Jumlah Karyawan (X3) . Hal ini ditunjukkan oleh model $Y = 288 + 0.75X1 + 0.0078X2 + 0.09X3$ yang mempunyai nilai korelasi $r = 0,86$ artinya tingkat hubungan antara variabel-variabel tersebut sangat kuat yaitu diatas 0,5.dapat diartikan pula sebesar 88% sangat mempengaruhi tarikan pergerakan yang ada.

$$Y = 288 + 0.75X1 + 0.0078X2 + 0.09X3 (r = 0,86)$$

5.9 Model Kebutuhan Parkir Motor Hari Minggu

Pada rumusan masalah terdahulu studi ini, bertujuan untuk memperoleh model kebutuhan parkir pada pusat perbelanjaan di Kota Malang. Adapun model yang akan dihasilkan tersebut memiliki tiga buah peubah bebas yang terdiri dari Jumlah Kedatangan Motor (X_1), Luas Bangunan (X_2), dan Jumlah Karyawan (X_3).

Sebelum mendapatkan model yang nantinya akan digunakan, terlebih dahulu akan melewati proses analisis model regresi berbasis zona. Seperti yang telah dijelaskan dalam bab terdahulu bahwa akan dilakukan proses analisis.

➤ Tahap 1

Parameter sosio-ekonomi yang dipilih berdasarkan logika sudah mempunyai keterkaitan (korelasi) dengan peubah tidak bebas adalah jumlah kendaraan masuk, luas bangunan, jumlah karyawan.

Dari setiap metode analisis yang ada mensyaratkan dilakukannya uji korelasi antara sesama peubah bebas dan antara peubah bebas dan peubah tidak bebas. Hal ini dilakukan sesuai dengan persyaratan statistik yang harus dipenuhi, yaitu sesama peubah bebas tidak boleh mempunyai korelasi, sedangkan antara peubah bebas dengan peubah tidak bebas harus mempunyai korelasi.

Tabel 5.53 Matriks korelasi antara peubah bebas dan peubah tidak bebas

No	Peubah		Y	X1	X2	X3
1	Luas Parkir Motor	Y	1,000	-	-	-
2	Jumlah kedatangan Mobil	X1	1,000	1,000	-	-
3	Luas Bangunan	X2	1,000	1,000	1,000	-
4	Jumlah Karyawan	X3	1,000	1,000	1,000	1,000

Tahap 2

Melakukan analisis regresi linear berganda dengan semua peubah bebas untuk mendapatkan nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresinya.

Lingkupan pemodelan ini mencakup Jumlah kedatangan Mobil, luas Bangunan, Jumlah karyawan yang bersangkutan. Adapun penjelasan mengenai luasan tersebut akan dijelaskan selanjutnya. Data luasan tersebut diperoleh dari bagian HRD / GA pusat perbelanjaan tersebut.

Rumus persamaan pada regresi ganda juga menggunakan rumus persamaan seperti regresi tunggal, hanya saja pada regresi ganda ditambahkan variabel-variabel lain yang juga diikutsertakan dalam studi ini. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut :

- Untuk 2 prediktor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$
- Untuk 3 prediktor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$
- Untuk n prediktor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 . . . + b_nX_n$

Untuk prediktor memudahkan dalam menganalisa model kebutuhan tersebut, perlu dibuat tabel data untuk melihat data apa yang diregresikan dengan luas parkir kendaraan yang diambil selama tiga hari yakni hari Sabtu, Minggu, dan hari Senin. Adapun pengambilan rata-rata ini adalah melihat dari volume kedatangan kendaraan setiap harinya selama tiga hari.

Tabel 5.54 Input data hari Minggu

No.	Lokasi Studi	Luas Parkir	Jumlah Kedatangan Motor	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
		Y	X1	X2	X3
1	Mitra Plaza	102.63	525	2648.69	73
2	Gajahmada	103.32	571	3354.44	76
3	Malang Plaza	100.57	493	3256.06	95
Total		306.52	1589	9259.19	244

Keterangan :

Y = Luas Parkir

X₁ = Jumlah Kedatangan Motor (Kend)

X₂ = Luas Bangunan (m²)

X₃ = Jumlah Karyawan (orang)

Data primer yang diperoleh dari hasil survei akan ditabulasikan sebagai berikut :

- a. Variabel bebas dari setiap Luas parkir meliputi : Jumlah kendaraan datang, Luas bangunan, jumlah karyawan.

- b. Variabel terikat merupakan luas parkir pada masing-masing Pusat perbelanjaan tersebut.

Hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat dibuatkan satu model matematis yang cocok, yaitu dengan cara mengkalibrasi model tersebut dengan data yang diperoleh dengan data dari hasil survei lapangan menggunakan analisa regresi berganda sebagai berikut :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

Keterangan :

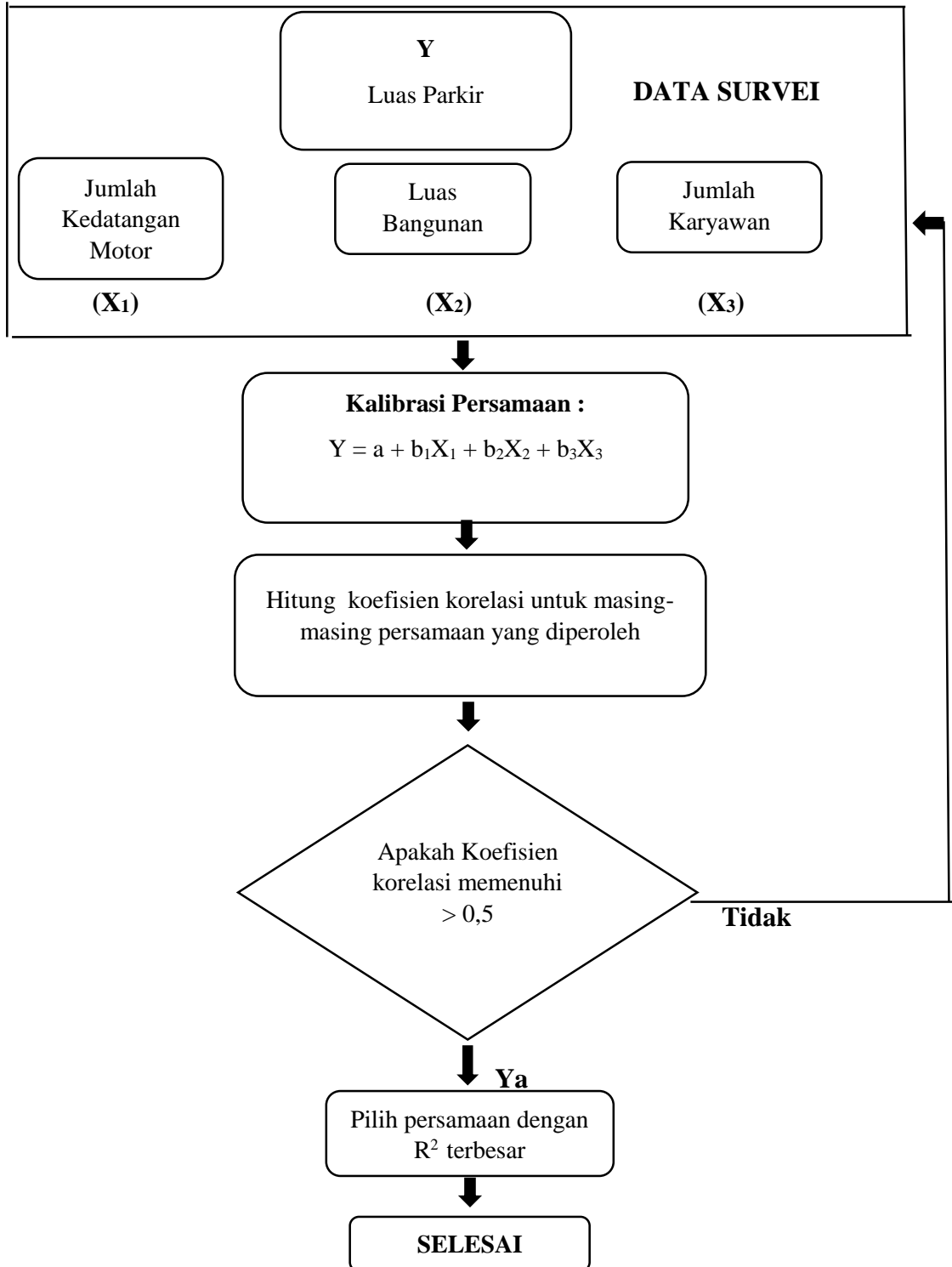
Y = Luas Lahan Parkir (m²)

X₁ = Jumlah kedatangan Motor(Kend)

X₂ = Luas Bangunan (m²)

X₃ = Jumlah Karyawan (orang)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.21 Bagan Alir Analisa Data Regresi (X₁, X₂, dan X₃)

Analisa regresi sederhana dengan menggunakan program microsoft excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien-koefisien regresi linier seperti yang tercantum pada tabel berikut ini.

Tabel 5.55 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Motor	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
	Y		X1	X2	X3
Mitra Plaza	102.63	10532.9169	525	2648.69	73
Gajahmada	103.32	10675.0224	571	3354.44	76
Malang Plaza	100.57	10114.3249	493	3256.06	95
Total	306.52	31322.2642	1589	9259.19	244

Y.X1	Y.X2	Y.X3	X1 ²	X1.X2
53880.75	271835.055	7491.99	275625	1390562.25
58995.72	346580.741	7852.32	326041	1915385.24
49581.01	327461.954	9554.15	243049	1605237.58
162457.48	945877.75	24898.46	844715	4911185.07

X1.X3	X2 ²	X2.X3	X3 ²
38325	7015558.716	193354.37	5329
43396	11252267.71	254937.44	5776
46835	10601926.72	309325.7	9025
128556	28869753.15	757617.51	20130

Dari tabel diatas tersebut kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang menacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan di atas. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1 + b_2 \sum X_2 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X_1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_2 \sum X_1.X_2 + b_3 \sum X_1.X_3$$

$$Y.X_2 = a \sum X_2 + b_1 \sum X_1.X_2 + b_2 \sum X_2^2 + b_3 \sum X_2.X_3$$

$$Y.X_3 = a \sum X_3 + b_1 \sum X_1.X_3 + b_2 \sum X_2.X_3 + b_3 \sum X_3^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

306.52	=	$a.3 + b_1.1589 + b_2.9259.19 + b_3.244$
162457.48	=	$a.1589 + b_1.844715 + b_2.4911185 + b_3.128556$
945877.75	=	$a.9259.19 + b_1.4911185 + b_2.28869753 + b_3.757617.51$
24898.46	=	$a.244 + b_1.128556 + b_2.757617.5 + b_3.20130$

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a, b1, b2, dan b3 dengan menggunakan matriks seperti rumusi dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y]$$

Dimana :

A =

3	1589	9259.19	244
1589	844715	4911185.07	128556
9259.19	4911185.07	28869753.2	757617.51
244	128556	757617.51	20130

$$[A^{-1}] =$$

2001418922214390.00	-3450856653264.26	279001777665.17	-12722032845679.40
-3450856653264.22	5949984538.07	-481056279.64	21935393535.70
279001777665.16	-481056279.64	38893402.61	-1773476677.00
-12722032845679.40	21935393535.70	-1773476677.00	80867687384.25

Y=	306.52
	162457.48
	945877.75
	24898.46

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 128 \\ 0.0625 \\ 0.0234375 \\ -0.75 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi ganda yaitu :

$$Y = 128 + 0,0625X_1 + 0,00234X_2 - 0,75X_3$$

$$r = \sqrt{\frac{b_1(\sum X_1 Y) + b_2(\sum X_2 Y) + b_3(\sum X_3 Y)}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,0625(162457,5)+0,00234(945877,7)-0,75(24898,46)}{31322,26}}$$

r = 0.66 Derajat tinggi

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukkan angka yang lebih besar dari 0.5. Hal ini menunjukkan nilai r SUDAH memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,66$.

➤ Tahap 3

Melakukan kembali tahap (3) satu demi satu, sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.56 Input data hari Minggu

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Motor	Luas Bangunan
	Y		X1	X2
Mitra Plaza	102.63	10532.9169	525	2648.69
Gajahmada	103.32	10675.0224	571	3354.44
Malang Plaza	100.57	10114.3249	493	3256.06
Total	306.52	31322.2642	1589	9259.19

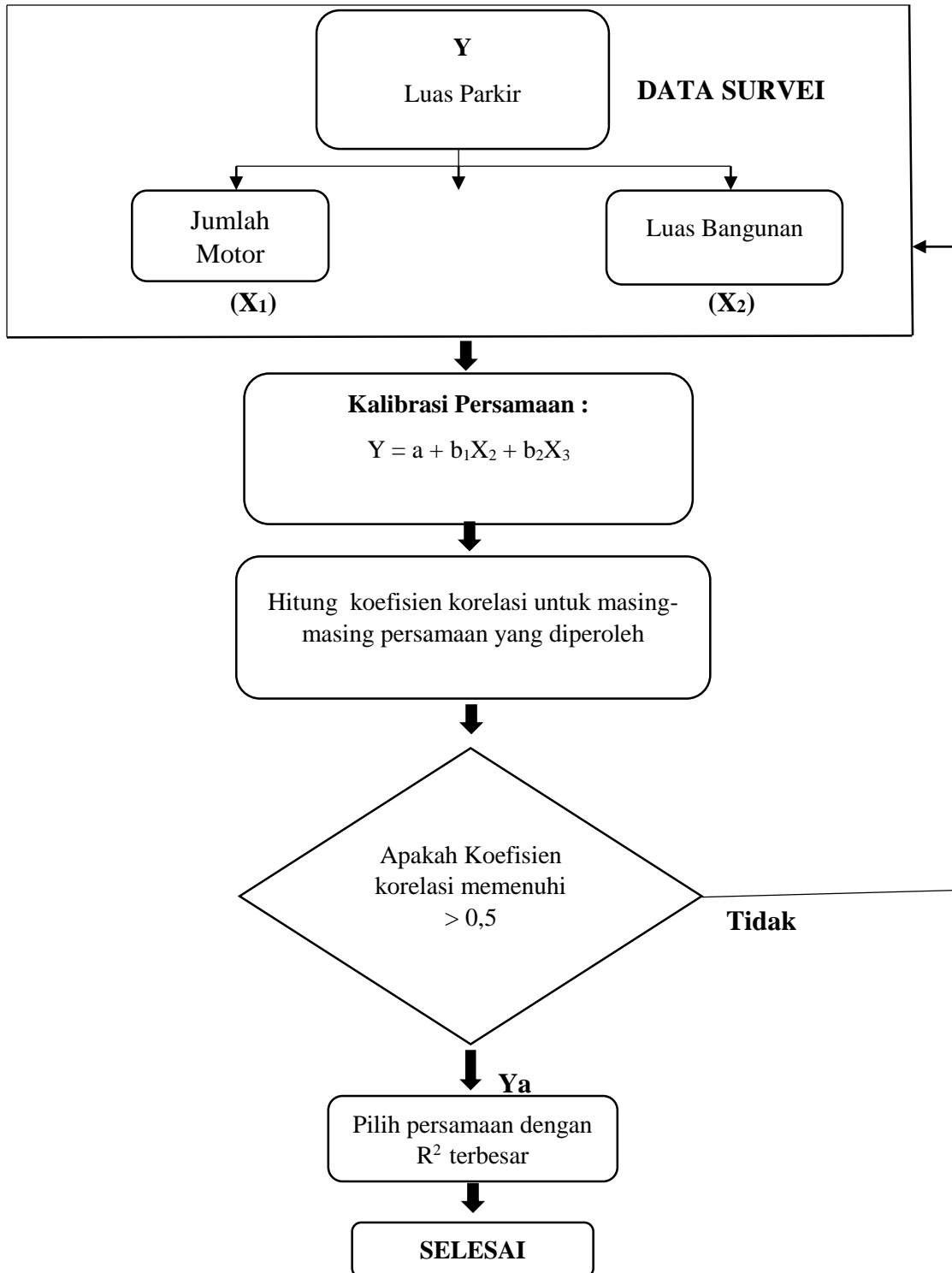
Keterangan :

Y = Luas Parkir (m²)

X₁ = Jumlah Kedatangan Motor (Orang)

X₂ = Luas Bangunan (m²)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.22 Bagan Alir Analisa Data Regresi (X₁, dan X₂)

Analisa regresi berganda dengan menggunakan program excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien regresi linier seperti yang tercantum.

Tabel 5.57 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Motor	Luas Bangunan
	Y		X1	X2
Mitra Plaza	102.63	10532.9169	525	2648.69
Gajahmada	103.32	10675.0224	571	3354.44
Malang Plaza	100.57	10114.3249	493	3256.06
Total	306.52	31322.2642	1589	9259.19

Y.X1	Y.X2	X1 ²	X2 ²	X1.X2
53880.75	271835.055	275625	7015558.72	1390562.25
58995.72	346580.741	326041	11252267.7	1915385.24
49581.01	327461.954	243049	10601926.7	1605237.58
162457.48	945877.75	844715	28869753.2	4911185.07

Dari tabel diatas kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang mengacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan diatas. Persamaanya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_3 \sum X_1.X_2$$

$$Y.X2 = a \sum X_2 + b_1 \sum X_1.X_2 + b_3 \sum X_2^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh pada tabel dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

306.52	=	a.3 + b1.1589 + b2.9259.19
162457.48	=	a.1589 + b1.844715 + b2.4911185
945877.75	=	a.9259.19 + b1.4911185 + b2.28869753

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a, b1,dan b2 dengan menggunakan matriks seperti rumusi dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y]$$

Dimana :

$$[A] = \begin{bmatrix} 3 & 1589 & 9259.19 \\ 1589 & 844715 & 4911185.07 \\ 9259.19 & 4911185.07 & 28869753.2 \end{bmatrix}$$

$$[A^{-1}] = \begin{bmatrix} 104.5903394 & -0.156877657 & -0.006857233 \\ -0.156877657 & 0.000343441 & -8.11036E-06 \\ -0.006857233 & -8.11036E-06 & 3.61361E-06 \end{bmatrix}$$

$$[Y] = \begin{bmatrix} 306.52 \\ 162457.48 \\ 945877.75 \end{bmatrix}$$

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b1 \\ b2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 86.9780928 \\ 0.03707083 \\ -0.0014386 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi berganda yaitu :

$$Y = 86,97 + 0,03X_1 - 0,0014X_2$$

$$r = \sqrt{\frac{b_1(\sum X_1Y) + b_2(\sum X_2Y)}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,03(158608,8) - 0,0014(949593,1)}{31322,26}}$$

r = 0,38 Derajat asosiasi rendah

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukan angka yang lebih besar dari 0.5. Hal ini menunjukan nilai r TIDAK memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,38$

➤ Tahap 4

Melakukan kembali tahap (4) satu demi satu sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.58 Input data hari Minggu

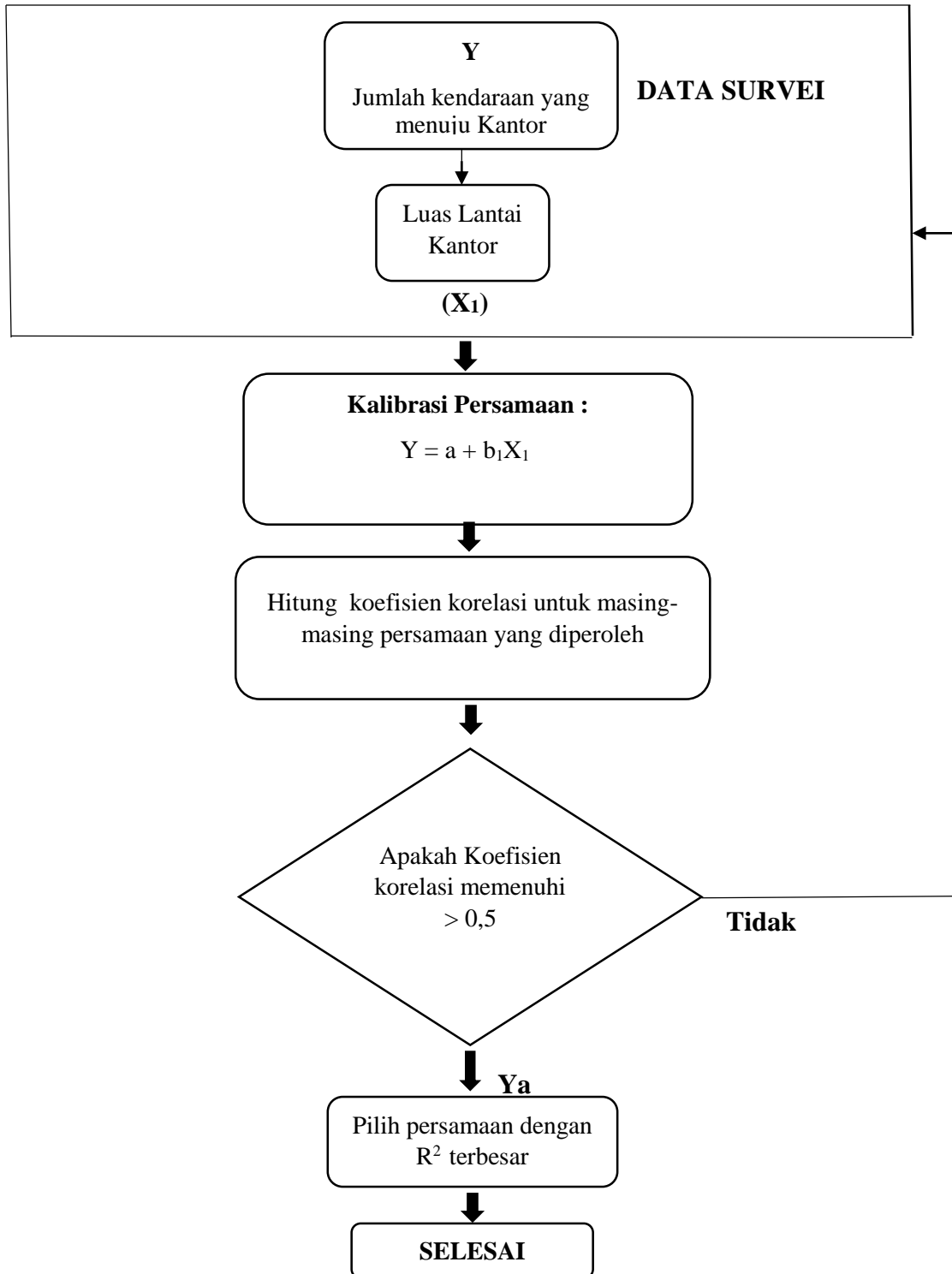
Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Motor	Y.X1	X1 ²
	Y		X1		
Mitra Plaza	102.63	10532.9169	525	53880.75	275625
Gajahmada	103.32	10675.0224	571	58995.72	326041
Malang Plaza	100.57	10114.3249	493	49581.01	243049
Total	306.52	31322.2642	1589	162457.48	844715

Keterangan :

Y = Luas Parkir (m^2)

X₁ = Jumlah Kedatangan Mobil (kend)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.23 Bagan Alir Analisa Data regresi (X₁)

Analisa regresi sederhana dengan menggunakan program excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien regresi linier.

Tabel 5.59 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Motor	Y.X1	X1 ²
	Y		X1		
Mitra Plaza	102.63	10532.9169	525	53880.75	275625
Gajahmada	103.32	10675.0224	571	58995.72	326041
Malang Plaza	100.57	10114.3249	493	49581.01	243049
Total	306.52	31322.2642	1589	162457.48	844715

Dari tabel diatas kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang mengacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan diatas. Persamaanya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1$$

$$Y.X1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh pada tabel 5.7 tersebut dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

306.52	=	a.3 + b1.1589
162457.48	=	a.1589 + b1.844715

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a dan b1 dengan menggunakan matriks seperti rumus dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y]$$

Dimana

$$[A] = \begin{bmatrix} 3 & 1589 \\ 1589 & 844715 \end{bmatrix}$$

$$[A^{-1}] = \begin{bmatrix} 91.5779488 & -0.172268 \\ -0.172268 & 0.00032524 \end{bmatrix}$$

$$[Y] = \begin{bmatrix} 306.52 \\ 162457.48 \end{bmatrix}$$

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 84.2482741 \\ 0.03384215 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi berganda yaitu :

$$Y = 84,24 + 0,033X_1$$

$$r = \sqrt{\frac{b1(\sum X1Y) +}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,033(162457,5)}{31322,26}}$$

$$r = 0,42 \text{ Derajat asosiasi rendah}$$

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukan angka yang lebih besar dari 0.5. Hal ini menunjukan nilai r TIDAK memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan TIDAK memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,42$

➤ **Tahap 5**

Melakukan kembali tahap (3) satu demi satu sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.60 Input data hari Minggu

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y^2	Jumlah Kedatangan Motor	Jumlah Karyawan
	Y		X1	X3
Mitra Plaza	102.63	10532.9169	525	73
Gajahmada	103.32	10675.0224	571	76
Malang Plaza	100.57	10114.3249	493	95
Total	306.52	31322.2642	1589	244

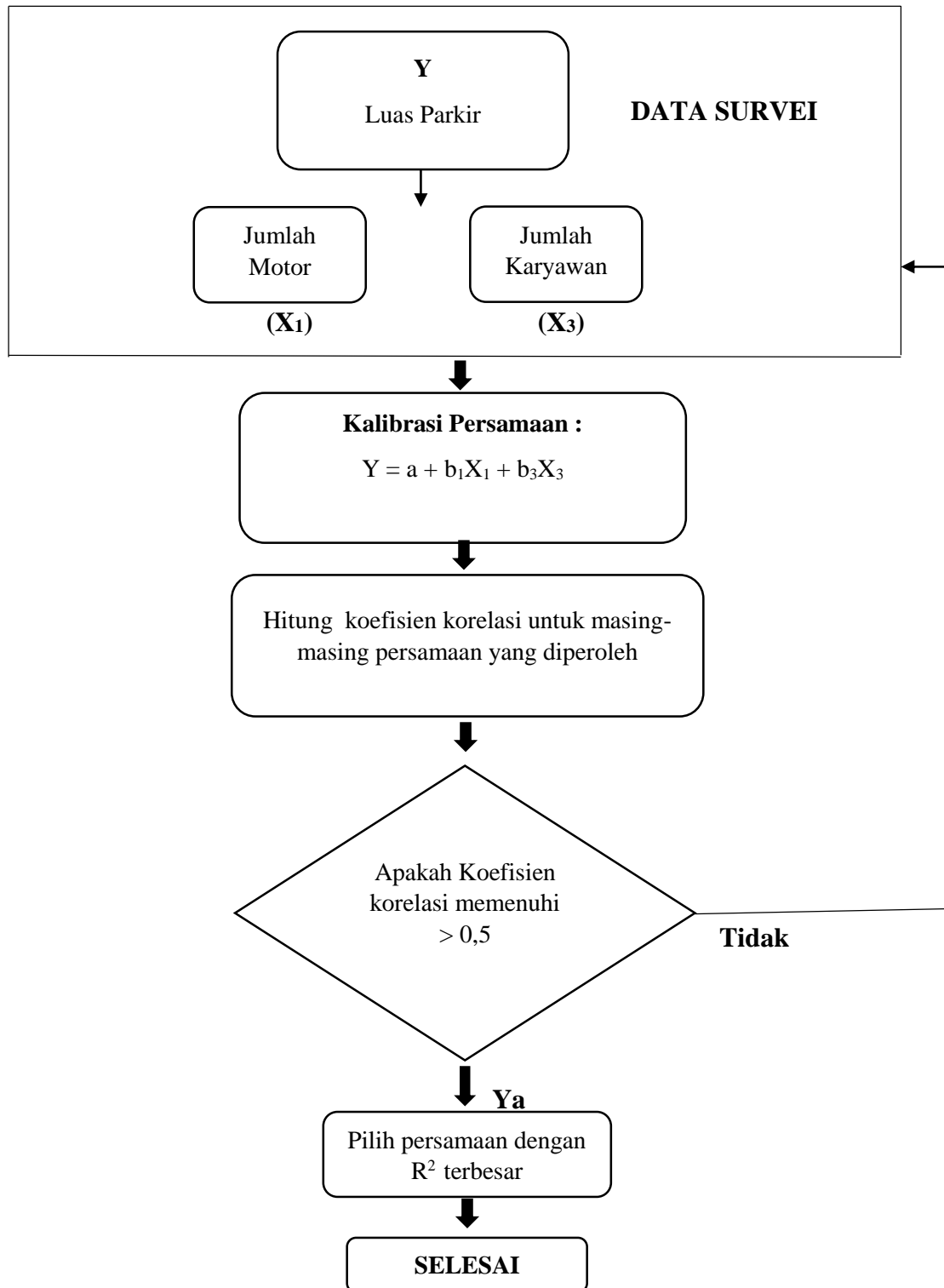
Keterangan :

Y = Luas Parkir (m²)

X₁ = Jumlah Kedatangan Motor (Kend)

X₃ = Jumlah Karyawan (Orang)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.24 Bagan Alir Analisa Data regresi (X₁, dan X₃)

Analisa regresi sederhana dengan menggunakan program excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien regresi linier.

Tabel 5.61 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Motor	Jumlah Karyawan
	Y		X1	X3
Mitra Plaza	102.63	10532.9169	525	73
Gajahmada	103.32	10675.0224	571	76
Malang Plaza	100.57	10114.3249	493	95
Total	306.52	31322.2642	1589	244

Y.X1	Y.X3	X1 ²	X3 ²	X1.X3
53880.75	7491.99	275625	5329	38325
58995.72	7852.32	326041	5776	43396
49581.01	9554.15	243049	9025	46835
162457.48	24898.46	844715	20130	128556

Dari tabel diatas kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang mengacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan diatas. Persamaanya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X_1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_3 \sum X_1.X_3$$

$$Y.X_3 = a \sum X_3 + b_1 \sum X_1.X_3 + b_3 \sum X_3^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh pada tabel 5.9 tersebut dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

306.52	=	$a.3 + b1.1589 + b3.244$
162457.48	=	$a.1589 + b1.844715 + b3.128556$
24898.46	=	$a.244 + b1.128556 + b3.20130$

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a, b1, dan b3 dengan menggunakan matriks seperti rumus dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y]$$

Dimana :

$[A] =$	3	1589	244
	1589	844715	128556
	244	128556	20130

$$[A^{-1}] =$$

388.9238538	-0.504133053	-1.494689101
-0.504133053	0.00069563	0.001668209
-1.494689101	0.001668209	0.007513456

$[Y] =$	306.52
	162457.48
	24898.46

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b1 \\ b3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 97.2975451 \\ 0.01927798 \\ -0.0655957 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi berganda yaitu :

$$Y = 97,29 + 0,019X_1 - 0,06X_3$$

$$r = \sqrt{\frac{(b1(\sum X1Y) - b3(\sum X3Y))}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,019(158608,8) - 0,06(24988,88)}{31322,26}}$$

r = 0,21 Korelasi rendah

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukan angka yang lebih kecil dari 0.5. Hal ini menunjukan nilai r memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan TIDAK memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,21$.

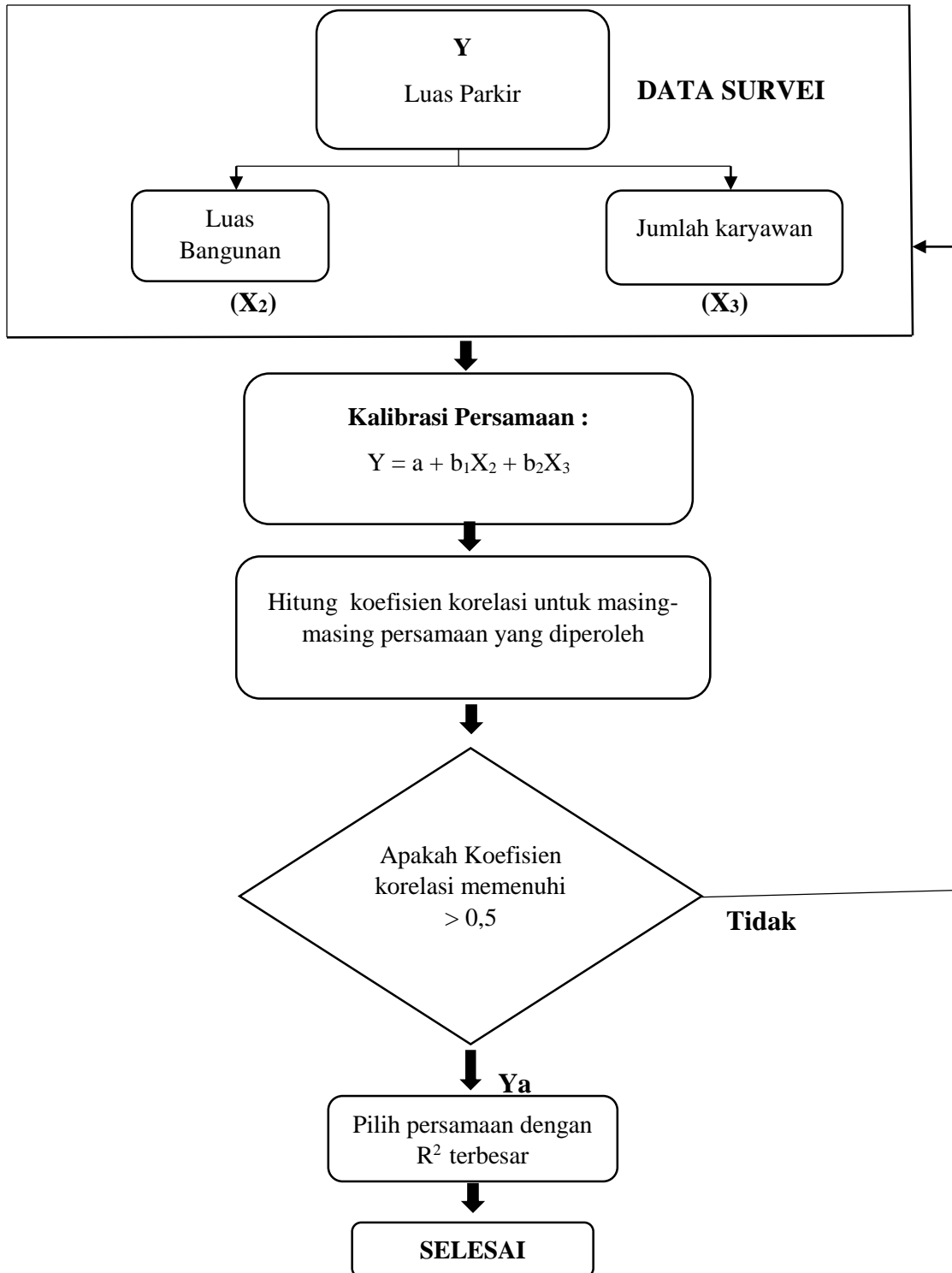
➤ Tahap 6

Melakukan kembali tahap (5) satu demi satu, sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.62 Input data hari Minggu

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
	Y		X ²	X ³
Mitra Plaza	102.63	10532.9169	2648.69	73
Gajahmada	103.32	10675.0224	3354.44	76
Malang Plaza	100.57	10114.3249	3256.06	95
Total	306.52	31322.2642	9259.19	244

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.25 Bagan Alir Analisa Data Regresi (X_2 , X_3)

Tabel 5.63 Regresi Linier Berganda hari Minggu

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
	Y		X ₂	X ₃
Mitra Plaza	102.63	10532.9169	2648.69	73
Gajahmada	103.32	10675.0224	3354.44	76
Malang Plaza	100.57	10114.3249	3256.06	95
Total	306.52	31322.2642	9259.19	244

Y.X ₂	Y.X ₃	X ₂ ²	X ₃ ²
271835.055	7491.99	7015558.72	5329
346580.741	7852.32	11252267.7	5776
327461.954	9554.15	10601926.7	9025
945877.75	24898.46	28869753.2	20130

Keterangan :

Y = Luas Parkir (m²)

X₂ = Luas Bangunan (m²)

X₃ = Jumlah Karyawan (orang)

Dari tabel diatas tersebut kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang menacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan di atas. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$Y = a + b_2 \sum X_2 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X_2 = a \sum X_2 + b_2 \sum X_2^2 + b_3 \sum X_2.X_3$$

$$Y.X_3 = a \sum X_3 + b_2 \sum X_2.X_3 + b_3 \sum X_3^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh tersebut dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

306.52	=	a.3 + b2.9259.19 + b3.244
945877.75	=	9259.19 + b2.28869753 + b3.757617.51
24898.46	=	244 + b2.757617.51 + b3.20130

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai dengan menggunakan matriks seperti rumus dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y] \quad (4.5)$$

Dimana :

A =	3	9259.19	244
	9259.19	28869753.2	757617.51
	244	757617.51	20130

$$[A^{-1}] =$$

38.14401721	-0.008140247	-0.155983437
-0.008140247	4.54714E-06	-7.24676E-05
-0.155983437	-7.24676E-05	0.004667795

Y =	306.52
	945877.75
	24898.46

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b2 \\ b3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 108.478337 \\ 0.00155862 \\ -0.1366664 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi ganda yaitu :

$$Y = 108,47 + 0,0015X_2 - 0,13X_3$$

$$r = \sqrt{\frac{b_2(\sum X_2 Y) - b_3(\sum X_3 Y)}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,0015(945877,7) + 0,13(24898,46)}{31322,26}}$$

r = - Korelasi tidak ada

Tabel 5.64 Hasil pemodelan tarikan pergerakan dengan model analisis langkah demi langkah tipe 1

No.	Peubah	Parameter Model	Tahap				
			1	2	3	4	5
1	Intersep	a	128	86.9781	84.2483	97.2975	108.478
2	Jumlah Motor	X1	0.0625	0.03707	0.03384	0.01928	-
3	Luas Bangunan	X2	0.02344	-0.0014	-	-	0.00156
4	Jumlah Karyawan	X3	-0.75	-	-	-0.0656	-0.1367
		r	0.66012	0.38579	0.41896	0.21874	-

5.10 Pemodelan dan Aplikasi Model

Dalam mengaplikasikan model tarikan pergerakan ini, perlu melihat model-model yang sudah diperoleh, baik model dengan menggunakan regresi linier sederhana maupun regresi linier berganda yang telah cukup baik dalam pengertian statistik. Kemudian untuk pemakaiannya diperlukan data-data yang sesuai dengan variabel yang ada pada model tersebut. Model tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 5.65 Model Kebutuhan Luas Parkir

Persamaan	r
$Y = 128 + 0.0625X_1 + 0.0234X_2 - 0.75X_3$	0.66012
$Y = 86.978 + 0.0371X_1 - 0.0014X_2$	0.38579
$Y = 84,248 + 0.0338X_1$	0.41896
$Y = 97.298 + 0.0193X_1 - 0.0656X_3$	0.21874
$Y = 108.48 + 0.016X_2 - 0.1367X_3$	-

Dari model diatas kita dapat melihat variabel mana yang paling mempengaruhi jumlah tarikan pergerakan pada Kantor di Kota Balikpapan.berdasarkan hubungan antara nilai koefisien korelasi (r) dan koefisien terhadap tarikan pergerakan variabel Jumlah Motor (X1), Luas Bangunan (X2),

Jumlah Karyawan (X3) . Hal ini ditunjukkan oleh model $Y = 128 + 0.0625X1 + 0.0234X2 - 0.75X3$ yang mempunyai nilai korelasi $r = 0,66$ artinya tingkat hubungan antara variabel-variabel tersebut sangat kuat yaitu diatas 0,5.dapat diartikan pula sebesar 66% sangat mempengaruhi luas yang ada.

$$Y = 128 + 0.0625X1 + 0.0234X2 - 0.75X3 (r = 0,66)$$

5.11 Model Kebutuhan Parkir Motor Hari Senin

Pada rumusan masalah terdahulu studi ini, bertujuan untuk memperoleh model kebutuhan parkir pada pusat perbelanjaan di Kota Malang. Adapun model yang akan dihasilkan tersebut memiliki tiga buah peubah bebas yang terdiri dari Jumlah Kedatangan Motor (X_1), Luas Bangunan (X_2), dan Jumlah Karyawan (X_3).

Sebelum mendapatkan model yang nantinya akan digunakan, terlebih dahulu akan melewati proses analisis model regresi berbasis zona. Seperti yang telah dijelaskan dalam bab terdahulu bahwa akan dilakukan proses analisis.

➤ Tahap 1

Parameter sosio-ekonomi yang dipilih berdasarkan logika sudah mempunyai keterkaitan (korelasi) dengan peubah tidak bebas adalah jumlah kendaraan masuk, luas bangunan, jumlah karyawan.

Dari setiap metode analisis yang ada mensyaratkan dilakukannya uji korelasi antara sesama peubah bebas dan antara peubah bebas dan peubah tidak bebas. Hal ini dilakukan sesuai dengan persyaratan statistik yang harus dipenuhi, yaitu sesama peubah bebas tidak boleh mempunyai korelasi, sedangkan antara peubah bebas dengan peubah tidak bebas harus mempunyai korelasi.

Tabel 5.66 Matriks korelasi antara peubah bebas dan peubah tidak bebas

No	Peubah		Y	X1	X2	X3
1	Luas Parkir Motor	Y	1,000	-	-	-
2	Jumlah kedatangan Mobil	X1	1,000	1,000	-	-
3	Luas Bangunan	X2	1,000	1,000	1,000	-
4	Jumlah Karyawan	X3	1,000	1,000	1,000	1,000

Tahap 2

Melakukan analisis regresi linear berganda dengan semua peubah bebas untuk mendapatkan nilai koefisien determinasi serta nilai konstanta dan koefisien regresinya.

Lingkupan pemodelan ini mencakup Jumlah kedatangan Mobil, luas Bangunan, Jumlah karyawan yang bersangkutan. Adapun penjelasan mengenai luasan tersebut akan dijelaskan selanjutnya. Data luasan tersebut diperoleh dari bagian HRD / GA pusat perbelanjaan tersebut.

Rumus persamaan pada regresi ganda juga menggunakan rumus persamaan seperti regresi tunggal, hanya saja pada regresi ganda ditambahkan variabel-variabel lain yang juga diikutsertakan dalam studi ini. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut :

- Untuk 2 prediktor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$
- Untuk 3 prediktor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$
- Untuk n prediktor : $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 . . . + b_nX_n$

Untuk prediktor memudahkan dalam menganalisa model kebutuhan tersebut, perlu dibuat tabel data untuk melihat data apa yang diregresikan dengan luas parkir kendaraan yang diambil selama tiga hari yakni hari Sabtu, Minggu, dan hari Senin. Adapun pengambilan rata-rata ini adalah melihat dari volume kedatangan kendaraan setiap harinya selama tiga hari.

Tabel 5.67 Input data hari Senin

No.	Lokasi Studi	Luas Parkir	Jumlah Kedatangan Motor	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
		Y	X1	X2	X3
1	Mitra Plaza	102.63	443	2648.69	73
2	Gajahmada	103.32	489	3354.44	76
3	Malang Plaza	100.57	437	3256.06	95
Total		306.52	1369	9259.19	244

Keterangan :

Y = Luas Parkir

X₁ = Jumlah Kedatangan Motor (Kend)

X₂ = Luas Bangunan (m²)

X₃ = Jumlah Karyawan (orang)

Data primer yang diperoleh dari hasil survei akan ditabulasikan sebagai berikut :

- a. Variabel bebas dari setiap Luas parkir meliputi : Jumlah kendaraan datang, Luas bangunan, jumlah karyawan.

- b. Variabel terikat merupakan luas parkir pada masing-masing Pusat perbelanjaan tersebut.

Hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat dibuatkan satu model matematis yang cocok, yaitu dengan cara mengkalibrasi model tersebut dengan data yang diperoleh dengan data dari hasil survei lapangan menggunakan analisa regresi berganda sebagai berikut :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

Keterangan :

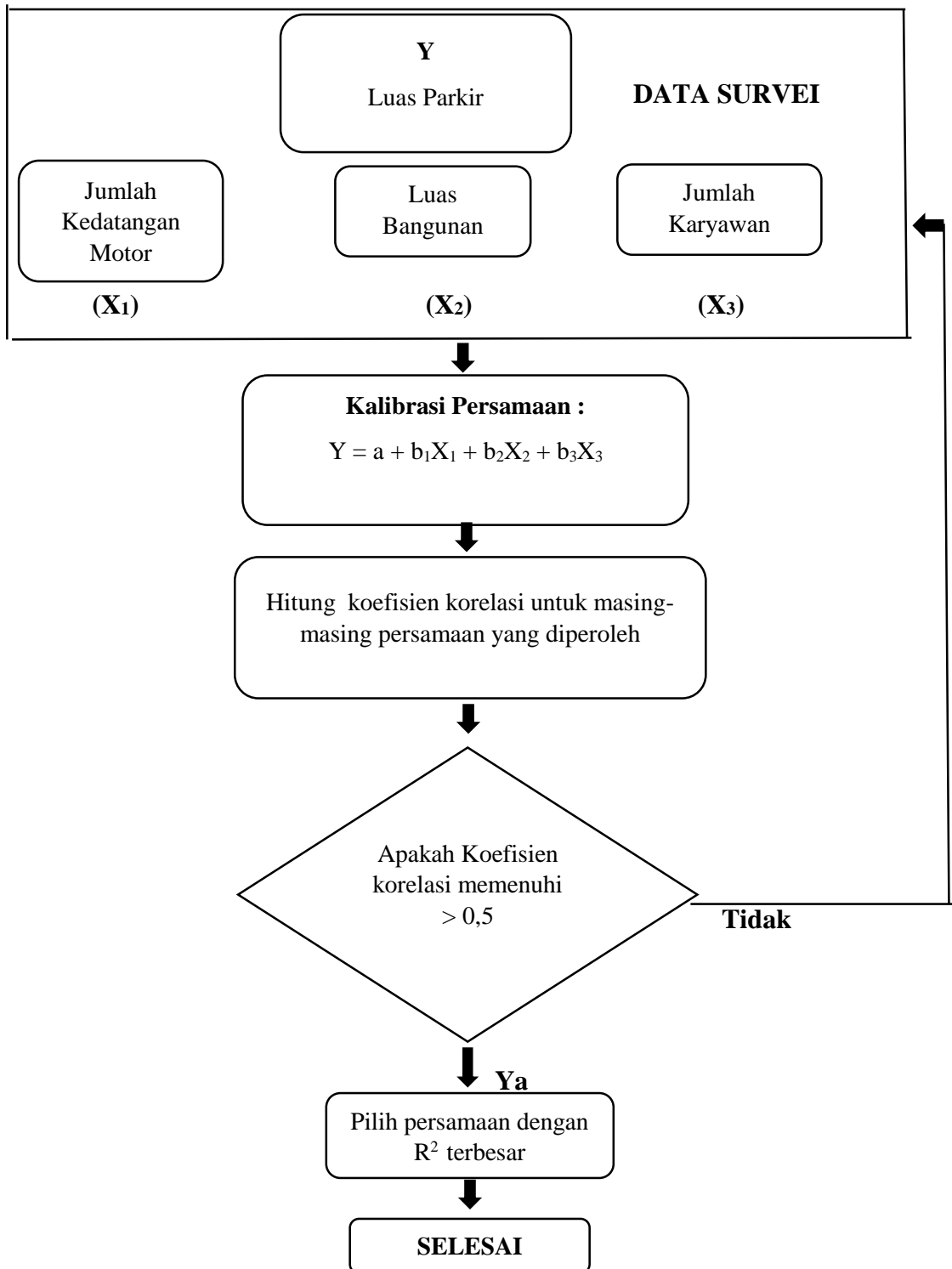
Y = Luas Lahan Parkir (m²)

X₁ = Jumlah kedatangan Motor(Kend)

X₂ = Luas Bangunan (m²)

X₃ = Jumlah Karyawan (orang)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.26 Bagan Alir Analisa Data Regresi (X₁, X₂, dan X₃)

Analisa regresi sederhana dengan menggunakan program microsoft excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien-koefisien regresi linier seperti yang tercantum pada tabel berikut ini.

Tabel 5.68 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y^2	Jumlah Kedatangan Motor	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
	Y		X1	X2	X3
Mitra Plaza	102.63	10532.9169	443	2648.69	73
Gajahmada	103.32	10675.0224	489	3354.44	76
Malang Plaza	100.57	10114.3249	437	3256.06	95
Total	306.52	31322.2642	1369	9259.19	244

Y.X1	Y.X2	Y.X3	$X1^2$	X1.X2
45465.09	271835.055	7491.99	196249	1173369.67
50523.48	346580.741	7852.32	239121	1640321.16
43949.09	327461.954	9554.15	190969	1422898.22
139937.66	945877.75	24898.46	626339	4236589.05

X1.X3	$X2^2$	X2.X3	$X3^2$
32339	7015558.716	193354.37	5329
37164	11252267.71	254937.44	5776
41515	10601926.72	309325.7	9025
111018	28869753.15	757617.51	20130

Dari tabel diatas tersebut kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang menacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan di atas. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1 + b_2 \sum X_2 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X_1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_2 \sum X_1.X_2 + b_3 \sum X_1.X_3$$

$$Y.X_2 = a \sum X_2 + b_1 \sum X_1.X_2 + b_2 \sum X_2^2 + b_3 \sum X_2.X_3$$

$$Y.X_3 = a \sum X_3 + b_1 \sum X_1.X_3 + b_2 \sum X_2.X_3 + b_3 \sum X_3^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

306.52	=	$a.3 + b_1.1369 + b_2.9259.19 + b_3.244$
139937.66	=	$a.1369 + b_1.626339 + b_2.4236589 + b_3.111018$
945877.75	=	$a.9259.19 + b_1.4236589 + b_2.28869753 + b_3.757617.51$
24898.46	=	$a.244 + b_1.111018 + b_2.757617.5 + b_3.20130$

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a, b1, b2, dan b3 dengan menggunakan matriks seperti rumusi dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y]$$

Dimana :

$$A =$$

3	1369	9259.19	244
1369	626339	4236589.05	111018
9259.19	4236589.05	28869753.2	757617.51
244	111018	757617.51	20130

$$[A^{-1}] =$$

-17319476533784500.00	41702594378546.60	-3134300192121.16	97904339725448.70
41702594378545.90	-100413333769.59	7546905318.86	-235738358460.51
-3134300192120.97	7546905318.86	-567213314.74	17717717404.01
97904339725445.60	-235738358460.51	17717717404.01	-553438189565.26

$$Y =$$

306.52
139937.66
945877.75
24898.46

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 124 \\ 0.086 \\ 0.0531 \\ -0.52 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi ganda yaitu :

$$Y = 124 + 0,086X_1 + 0,0531X_2 - 0,52X_3$$

$$r = \sqrt{\frac{b_1(\sum X_1 Y) + b_2(\sum X_2 Y) + b_3(\sum X_3 Y)}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,086(162457,5) + 0,0531(945877,7) - 0,52(24898,46)}{31322,26}}$$

$r = 0.76$ Derajat tinggi

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukkan angka yang lebih besar dari 0.5. Hal ini menunjukkan nilai r SUDAH memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,76$.

➤ **Tahap 3**

Melakukan kembali tahap (3) satu demi satu, sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.69 Input data hari Senin

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y^2	Jumlah Kedatangan Motor	Luas Bangunan
	Y		X1	X2
Mitra Plaza	102.63	10532.9169	443	2648.69
Gajahmada	103.32	10675.0224	489	3354.44
Malang Plaza	100.57	10114.3249	437	3256.06
Total	306.52	31322.2642	1369	9259.19

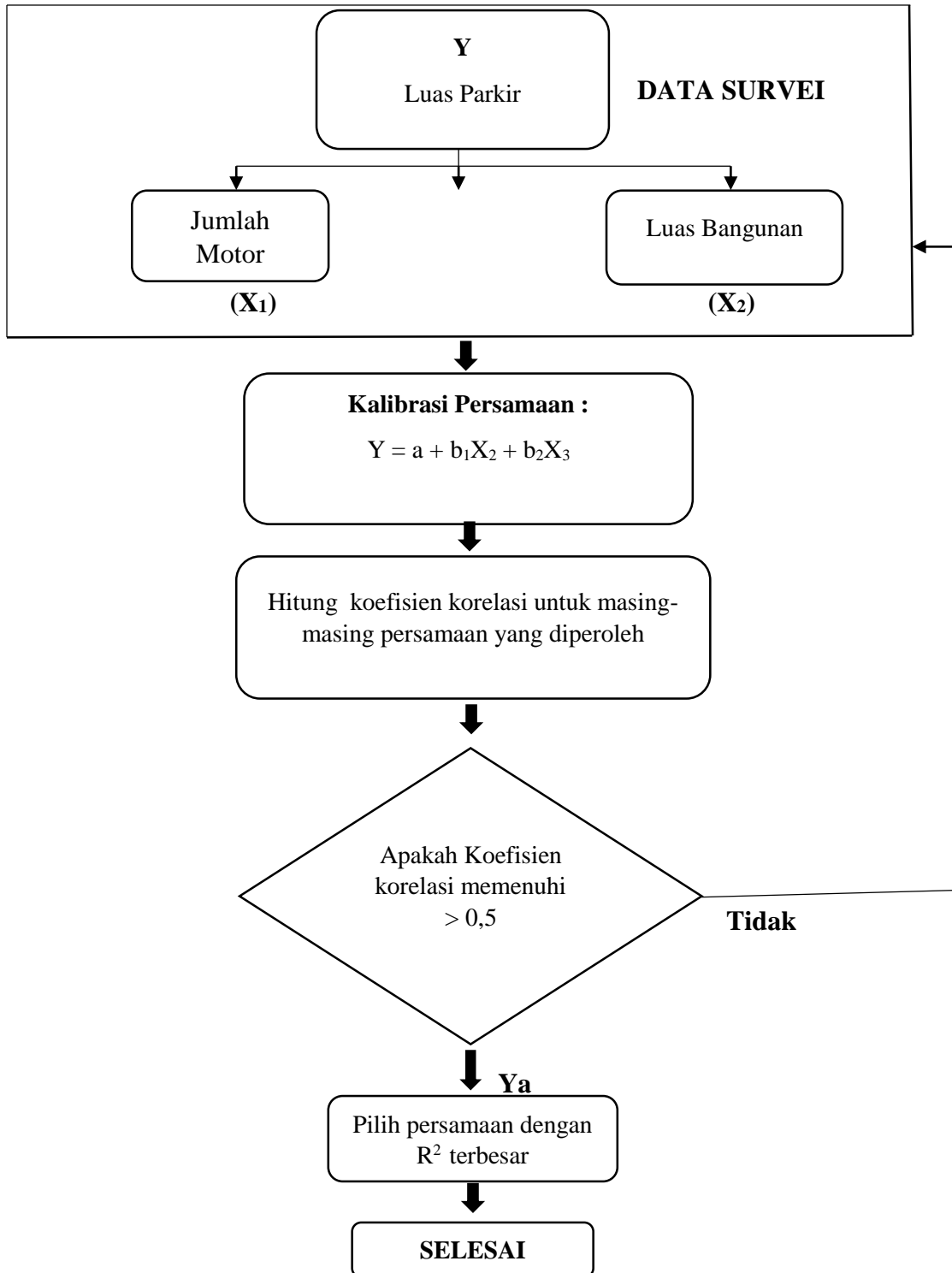
Keterangan :

Y = Luas Parkir (m^2)

X_1 = Jumlah Kedatangan Motor (Orang)

X_2 = Luas Bangunan (m^2)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.27 Bagan Alir Analisa Data Regresi (X₁, dan X₂)

Analisa regresi berganda dengan menggunakan program excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien regresi linier seperti yang tercantum.

Tabel 5.70 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Motor	Luas Bangunan
	Y		X1	X2
Mitra Plaza	102.63	10532.9169	443	2648.69
Gajahmada	103.32	10675.0224	489	3354.44
Malang Plaza	100.57	10114.3249	437	3256.06
Total	306.52	31322.2642	1369	9259.19

Y.X1	Y.X2	X1 ²	X2 ²	X1.X2
45465.09	271835.055	196249	7015558.72	1173369.67
50523.48	346580.741	239121	11252267.7	1640321.16
43949.09	327461.954	190969	10601926.7	1422898.22
139937.66	945877.75	626339	28869753.2	4236589.05

Dari tabel diatas kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang mengacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan diatas. Persamaanya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_3 \sum X_1.X_2$$

$$Y.X2 = a \sum X_2 + b_1 \sum X_1.X_2 + b_3 \sum X_2^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh pada tabel dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

306.52	=	a.3 + b1.1369 + b2.9259.19
139937.66	=	a.1369 + b1.626339 + b2.4236589
945877.75	=	a.9259.19 + b1.4236589 + b2.28869753

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a, b1,dan b2 dengan menggunakan matriks seperti rumusi dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y]$$

Dimana :

$$[A] = \begin{bmatrix} 3 & 1369 & 9259.19 \\ 1369 & 626339 & 4236589.05 \\ 9259.19 & 4236589.05 & 28869753.2 \end{bmatrix}$$

$$[A^{-1}] = \begin{bmatrix} 129.0319538 & -0.285285484 & 0.00048168 \\ -0.285285484 & 0.000846904 & -3.27842E-05 \\ 0.00048168 & -3.27842E-05 & 4.69117E-06 \end{bmatrix}$$

$$[Y] = \begin{bmatrix} 306.52 \\ 139937.66 \\ 945877.75 \end{bmatrix}$$

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b1 \\ b2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 84.301765 \\ 0.05821341 \\ -0.0028166 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi berganda yaitu :

$$Y = 84,30 + 0,05X_1 - 0,0028X_2$$

$$r = \sqrt{\frac{b_1(\sum X_1Y) + b_2(\sum X_2Y)}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,05(158608,8) - 0,0028(949593,1)}{31322,26}}$$

$$r = 0,41 \text{ Derajat asosiasi rendah}$$

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukan angka yang lebih besar dari 0.5. Hal ini menunjukan nilai r TIDAK memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,41$.

➤ **Tahap 4**

Melakukan kembali tahap (4) satu demi satu sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.71 Input data hari Senin

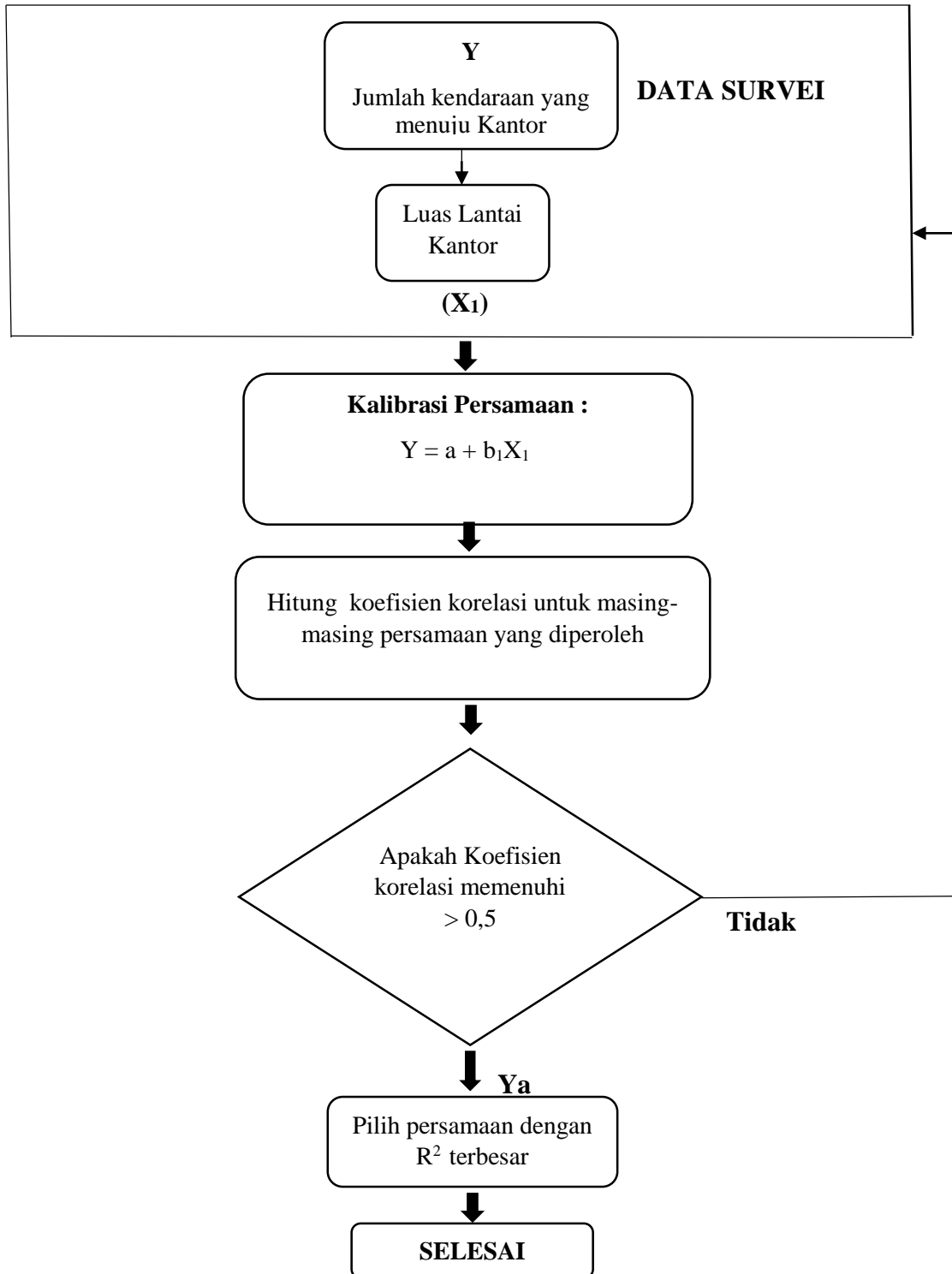
Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Motor	Y.X ₁	X ₁ ²
	Y		X ₁		
Mitra Plaza	102.63	10532.9169	443	45465.09	196249
Gajahmada	103.32	10675.0224	489	50523.48	239121
Malang Plaza	100.57	10114.3249	437	43949.09	190969
Total	306.52	31322.2642	1369	139937.66	626339

Keterangan :

Y = Luas Parkir (m²)

X₁ = Jumlah Kedatangan Mobil (kend)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.28 Bagan Alir Analisa Data regresi (X₁)

Analisa regresi sederhana dengan menggunakan program excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien regresi linier.

Tabel 5.72 Regresi Linier Berganda

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Motor	Y.X1	X1 ²
	Y		X1		
Mitra Plaza	102.63	10532.9169	443	45465.09	196249
Gajahmada	103.32	10675.0224	489	50523.48	239121
Malang Plaza	100.57	10114.3249	437	43949.09	190969
Total	306.52	31322.2642	1369	139937.66	626339

Dari tabel diatas kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang mengacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan diatas. Persamaanya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1$$

$$Y.X1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh pada tabel 5.7 tersebut dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

306.52	=	a.3 + b1.1369
139937.66	=	a.1369 + b1.626339

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a dan b1 dengan menggunakan matriks seperti rumus dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y]$$

Dimana

$$[A] = \begin{bmatrix} 3 & 1369 \\ 1369 & 626339 \end{bmatrix}$$

$$[A^{-1}] = \begin{bmatrix} 128.982496 & -0.2819193 \\ -0.2819193 & 0.00061779 \end{bmatrix}$$

$$[Y] = \begin{bmatrix} 306.52 \\ 139937.66 \end{bmatrix}$$

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 84.5909679 \\ 0.03852965 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi berganda yaitu :

$$Y = 84,59 + 0,038X_1$$

$$r = \sqrt{\frac{b1(\sum X1Y) +}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,038(162457,5)}{31322,26}}$$

$$r = 0,41 \text{ Derajat asosiasi rendah}$$

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukan angka yang lebih besar dari 0.5. Hal ini menunjukan nilai r TIDAK memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan TIDAK memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,41$

➤ **Tahap 5**

Melakukan kembali tahap (3) satu demi satu sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.73 Input data hari Senin

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y^2	Jumlah Kedatangan Motor	Jumlah Karyawan
	Y		X1	X3
Mitra Plaza	102.63	10532.9169	443	73
Gajahmada	103.32	10675.0224	489	76
Malang Plaza	100.57	10114.3249	437	95
Total	306.52	31322.2642	1369	244

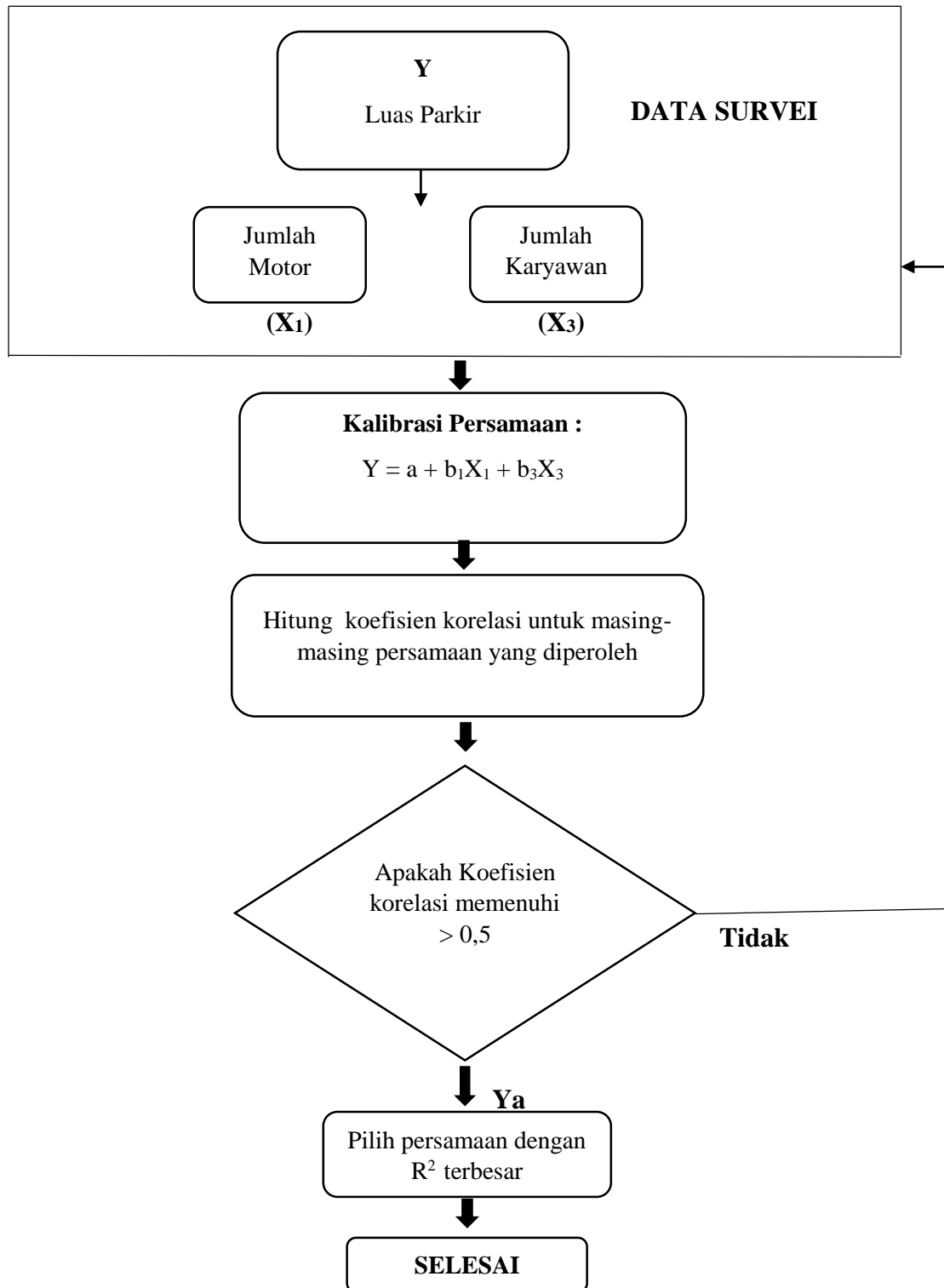
Keterangan :

Y = Luas Parkir (m²)

X₁ = Jumlah Kedatangan Motor (Kend)

X₃ = Jumlah Karyawan (Orang)

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.29 Bagan Alir Analisa Data regresi (X₁, dan X₃)

Analisa regresi sederhana dengan menggunakan program excel dengan input data seperti diatas adalah untuk mencari koefisien regresi linier.

Tabel 5.74 Regresi Linier Berganda hari Senin

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Jumlah Kedatangan Motor	Jumlah Karyawan
	Y		X1	X3
Mitra Plaza	102.63	10532.9169	443	73
Gajahmada	103.32	10675.0224	489	76
Malang Plaza	100.57	10114.3249	437	95
Total	306.52	31322.2642	1369	244

Y.X1	Y.X3	X1 ²	X3 ²	X1.X3
45465.09	7491.99	196249	5329	32339
50523.48	7852.32	239121	5776	37164
43949.09	9554.15	190969	9025	41515
139937.66	24898.46	626339	20130	111018

Dari tabel diatas kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang mengacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan diatas. Persamaanya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_1 \sum X_1 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X_1 = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_3 \sum X_1.X_3$$

$$Y.X_3 = a \sum X_3 + b_1 \sum X_1.X_3 + b_3 \sum X_3^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh pada tabel 5.9 tersebut dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

306.52	=	$a.3 + b1.1369 + b3.244$
139937.66	=	$a.1369 + b1.626339 + b3.111018$
24898.46	=	$a.244 + b1.111018 + b3.20130$

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai a, b1, dan b3 dengan menggunakan matriks seperti rumus dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y]$$

Dimana :

$$[A] = \begin{bmatrix} 3 & 1369 & 244 \\ 1369 & 626339 & 111018 \\ 244 & 111018 & 20130 \end{bmatrix}$$

$$[A^{-1}] =$$

266.9504628	-0.442622302	-0.794678103
-0.442622302	0.000804977	0.000925629
-0.794678103	0.000925629	0.004577246

$$[Y] = \begin{bmatrix} 306.52 \\ 139937.66 \\ 24898.46 \end{bmatrix}$$

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b1 \\ b3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 99.8657087 \\ 0.02073786 \\ -0.0879806 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi berganda yaitu :

$$Y = 99,86 + 0,02X_1 - 0,08X_3$$

$$r = \sqrt{\frac{(b1(\sum X1Y) - b3(\sum X3Y))}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,02(158608,8) - 0,08(24988,88)}{31322,26}}$$

r = 0,15 Korelasi rendah

Dari persamaan tersebut didapatkan koefisien korelasi (r) menunjukan angka yang lebih kecil dari 0.5. Hal ini menunjukan nilai r memenuhi syarat nilai korelasi yang ditetapkan yaitu $> 0,5$, dan TIDAK memenuhi ketentuan untuk harga korelasi yang ada pada interval $-1 \leq r \leq 1$ karena nilai $r = 0,15$.

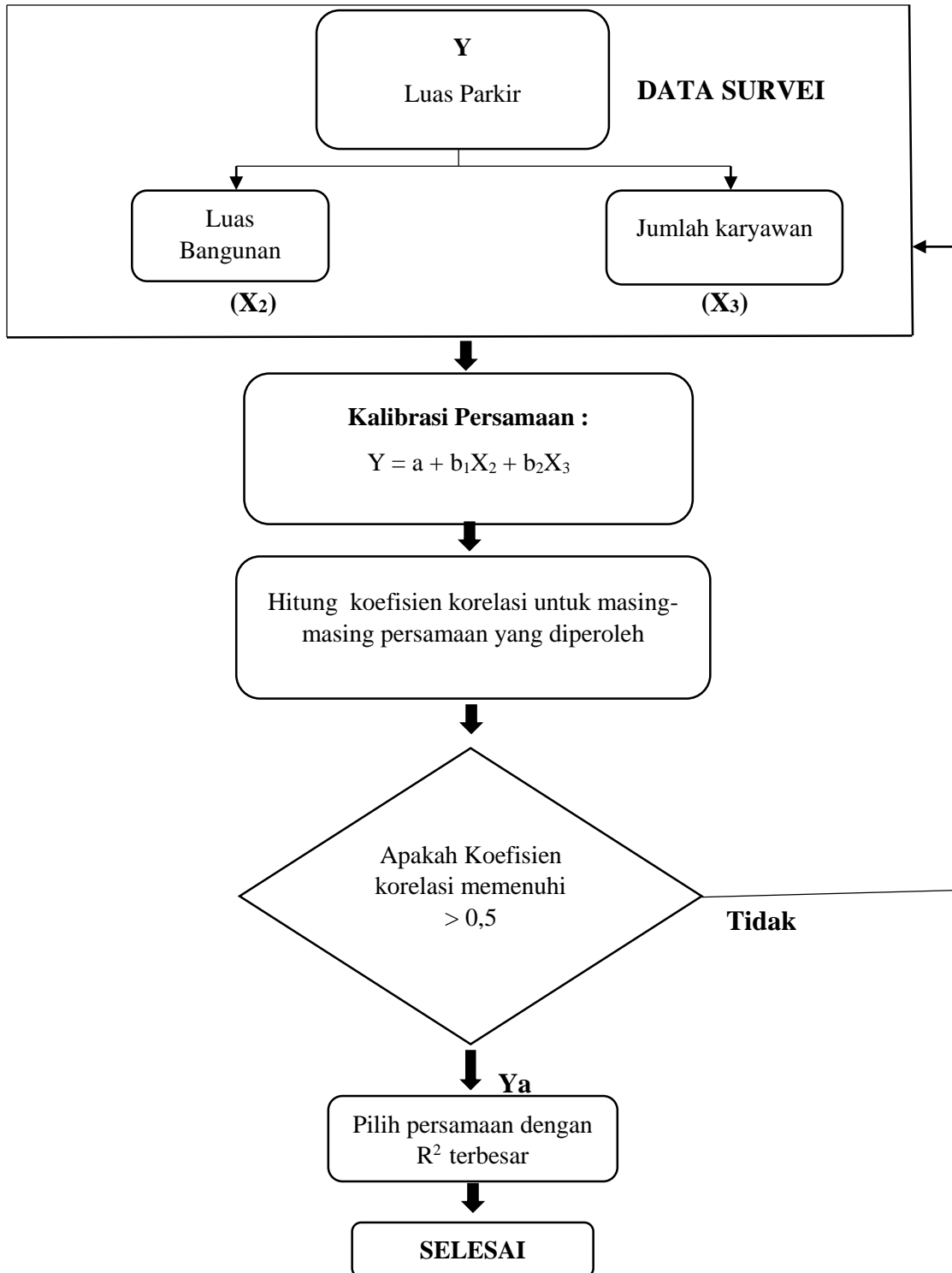
➤ Tahap 6

Melakukan kembali tahap (5) satu demi satu, sampai hanya tertinggal satu parameter saja.

Tabel 5.75 Input data hari Senin

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
	Y		X ²	X ³
Mitra Plaza	102.63	10532.9169	2648.69	73
Gajahmada	103.32	10675.0224	3354.44	76
Malang Plaza	100.57	10114.3249	3256.06	95
Total	306.52	31322.2642	9259.19	244

Prosedur analisa data digambarkan pada bagan alir berikut ini :



Gambar 5.30 Bagan Alir Analisa Data Regresi (X₂, X₃)

Tabel 5.76 Regresi Linier Berganda hari Senin

Lokasi Studi	Luas Parkir	Y ²	Luas Bangunan	Jumlah Karyawan
	Y		X ₂	X ₃
Mitra Plaza	102.63	10532.9169	2648.69	73
Gajahmada	103.32	10675.0224	3354.44	76
Malang Plaza	100.57	10114.3249	3256.06	95
Total	306.52	31322.2642	9259.19	244

Y.X ₂	Y.X ₃	X ₂ ²	X ₃ ²
271835.055	7491.99	7015558.72	5329
346580.741	7852.32	11252267.7	5776
327461.954	9554.15	10601926.7	9025
945877.75	24898.46	28869753.2	20130

Keterangan :

Y = Luas Parkir (m²)

X₂ = Luas Bangunan (m²)

X₃ = Jumlah Karyawan (orang)

Dari tabel diatas tersebut kemudian dibuat suatu persamaan untuk memperoleh nilai konstanta dan koefisien regresi yang menacu pada rumus regresi berganda seperti yang telah disebutkan di atas. Persamaannya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_n + b_2 \sum X_2 + b_3 \sum X_3$$

$$Y.X_2 = a \sum X_2 + b_2 \sum X_2^2 + b_3 \sum X_2.X_3$$

$$Y.X_3 = a \sum X_3 + b_2 \sum X_2.X_3 + b_3 \sum X_3^2$$

Kemudian nilai-nilai yang telah diperoleh tersebut dimasukan kedalam persamaan diatas, yaitu sebagai berikut :

306.52	=	a.3 + b2.9259.19 + b3.244
945877.75	=	9259.19 + b2.28869753 + b3.757617.51
24898.46	=	244 + b2.757617.51 + b3.20130

Persamaan yang sudah didapat kemudian dicari nilai dengan menggunakan matriks seperti rumus dibawah ini :

$$[X] = [A^{-1}] [Y] \quad (4.5)$$

Dimana :

A =	3	9259.19	244
	9259.19	28869753.2	757617.51
	244	757617.51	20130

$$[A^{-1}] =$$

38.14401721	-0.008140247	-0.155983437
-0.008140247	4.54714E-06	-7.24676E-05
-0.155983437	-7.24676E-05	0.004667795

Y =	306.52
	945877.75
	24898.46

$$[X] = \begin{bmatrix} a \\ b2 \\ b3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 108.478337 \\ 0.00155862 \\ -0.1366664 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh satu persamaan garis regresi ganda yaitu :

$$Y = 108,47 + 0,0015X_2 - 0,13X_3$$

$$r = \sqrt{\frac{b_2(\sum X_2 Y) - b_3(\sum X_3 Y)}{\sum Y^2}}$$

$$r = \sqrt{\frac{0,0015(945877,7) + 0,13(24898,46)}{31322,26}}$$

r = - Korelasi tidak ada

Tabel 5.77 Hasil pemodelan tarikan pergerakan dengan model analisis langkah demi langkah tipe 1

No.	Peubah	Parameter Model	Tahap				
			1	2	3	4	5
1	Intersep	a	124	84.3018	84.591	99.8657	108.478
2	Jumlah Motor	X1	0.086	0.05821	0.03853	0.02074	-
3	Luas Bangunan	X2	0.0531	-0.0028	-	-	0.00156
4	Jumlah Karyawan	X3	-0.52	-	-	-0.088	-0.1367
		r	0.7621	0.41836	0.4149	0.15071	-

5.12 Pemodelan dan Aplikasi Model

Dalam mengaplikasikan model tarikan pergerakan ini, perlu melihat model-model yang sudah diperoleh, baik model dengan menggunakan regresi linier sederhana maupun regresi linier berganda yang telah cukup baik dalam pengertian statistik. Kemudian untuk pemakaiannya diperlukan data-data yang sesuai dengan variabel yang ada pada model tersebut. Model tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 5.78 Model Kebutuhan Luas Parkir

Persamaan	r
$Y = 124 + 0.086X_1 + 0.0531X_2 - 0.52X_3$	0.7621
$Y = 84.302 + 0.0582X_1 - 0.0028X_2$	0.4184
$Y = 84,591 + 0.0385X_1$	0.4149
$Y = 99.866 + 0.0207X_1 - 0.088X_3$	0.1507
$Y = 108.48 + 0.016X_2 - 0.1367X_3$	-

Dari model diatas kita dapat melihat variabel mana yang paling mempengaruhi jumlah tarikan pergerakan pada Kantor di Kota Balikpapan.berdasarkan hubungan antara nilai koefisien korelasi (r) dan koefisien terhadap tarikan pergerakan variabel Jumlah Motor (X1), Luas Bangunan (X2),

Jumlah Karyawan (X3) . Hal ini ditunjukkan oleh model $Y = 124 + 0.086X_1 + 0.0531X_2 - 0.52X_3$ yang mempunyai nilai korelasi $r = 0,76$ artinya tingkat hubungan antara variabel-variabel tersebut sangat kuat yaitu diatas 0,5.dapat diartikan pula sebesar 76% sangat mempengaruhi luas yang ada.

$$Y = 124 + 0.086X_1 + 0.0531X_2 - 0.52X_3 \quad (r = 0,76)$$

5.13 Uji antar variabel (X₁,X₂, dan X₃)

Dari 3 (X₁,X₂, dan X₃) variabel yang telah ditentukan , perlu dilakukan uji antar variabel bebas tersebut, apakah ada hubungan yang besar antar ketiga variabel tersebut atau tidak. Dengan menggunakan program IBM SPSS 23 maka didapatkan hasil sebagai berikut:

a. Uji korelasi antar X₁ dan X₂

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Luas Bangunan * Jumlah Mobil	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%

Luas Bangunan * Jumlah Mobil Crosstabulation

Count		Jumlah Mobil			Total
		147	160	189	
Luas Bangunan	2648.69	1	0	0	1
	3256.06	0	0	1	1
	3354.44	0	1	0	1
Total		1	1	1	3

Symmetric Measures

		Value	Asymptotic Standardized Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Interval by Interval	Pearson's R	.645	.238	.845	.553 ^c
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.500	.612	.577	.667 ^c
N of Valid Cases		3			

Dengan nilai R = 0,645

b. Uji Korelasi antar X_1 dan X_3

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Jumlah Karyawan * Jumlah Mobil	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%

Jumlah Karyawan * Jumlah Mobil Crosstabulation

Count

		Jumlah Mobil			Total
		147	160	189	
Jumlah Karyawan	73	1	0	0	1
	76	0	1	0	1
	95	0	0	1	1
Total		1	1	1	3

Symmetric Measures

		Value	Asymptotic Standardized Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Interval by Interval	Pearson's R	.984	.013	5.463	.115 ^c
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	1.000	.000 ^c		
N of Valid Cases		3			

Dengan nilai $R = 0,984$

c. Uji Korelasi antar X_2 dan X_3

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Jumlah Karyawan * Luas Bangunan	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%

Jumlah Karyawan * Luas Bangunan Crosstabulation

Count

		Luas Bangunan			Total
		2648.69	3256.06	3354.44	
Jumlah Karyawan	73	1	0	0	1
	76	0	0	1	1
	95	0	1	0	1
Total		1	1	1	3

Symmetric Measures

		Value	Asymptotic Standardized Error ^a	Approximate T ^b	Approximate Significance
Interval by Interval	Pearson's R	.497	.307	.573	.669 ^c
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.500	.612	.577	.667 ^c
N of Valid Cases		3			

Dengan nilai $R = 0,497$

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari studi ini adalah :

1. Karakteristik Parkir

- Dari 3 hari hasil pengamatan survey yang dilakukan yaitu hari Sabtu, Minggu, dan Sebu di dapatkan hasil Volume parkir terbesar pada hari Sabtu yaitu sebesar 833 kendaraan di Malang Plaza untuk kendaraan roda dua, dan untuk kendaraan roda empat sebesar 235 kendaraan pada hari Minggu di Malang Plaza.
- Akumulasi parkir roda empat tertinggi pada hari Minggu di Malang Plaza pada jam 18:45-19:00 sebesar 53 kendaraan dan akumulasi parkir roda dua tertinggi terjadi Gajahmada pada hari Minggu dan Senin sebesar 69 kendaraan.
- Rata-rata lama parkir terbesar roda empat pada hari Minggu di Malang Plaza sebesar 1.6 jam/kend, sementara rata-rata lama parkir terbesar pada roda dua on street terjadi pada hari Minggu di Gajahmada sebesar 1.33 jam/kend dan untuk off street terjadi pada hari Sabtu di Malang Plaza sebesar 2.84 jam/kend.
- Tingkat pergantian parkir terbesar untuk roda empat pada hari minggu di Mitra Plaza sebesar 0.32 kend/SRP/jam. Tingkat pergantian parkir roda dua on street adalah pada hari minggu di Mitra Plaza sebesar 0.89 kend/SRP/jam, dan untuk kendaraan roda dua off street tertinggi di Malang Plaza pada hari Sabtu sebesar 0.3 kend/SRP/jam.

- Kapasitas parkir tertinggi kendaraan roda empat pada hari senin di Gajahmada yaitu 89 petak.kend/jam , dan untuk roda dua pada hari Senin di Mitra Plaza sebesar 74 petak.kend/jam, dan untuk off street parkir roda dua yang tertinggi pada hari senin di Gajahmada sebesar 65 petak.kend/jam.
- Penyediaan ruang parkir terbesar pada kendaraan roda empat adalah sebesar 840 kend di Gajahmada pada hari Senin, dan untuk roda dua pada Mitra Plaza di hari Senin sebesar 695 kend.
- Indeks parkir kendaraan roda empat tertinggi ada pada Mitra Plaza di hari minggu sebesar 4,36, dan untuk kendaraan roda dua indeks parkir tertinggi terjadi pada hari Minggu di Gajahmada sebesar 10,7.

2. Kebutuhan Parkir

- Tingkat Kebutuhan parkir untuk kendaraan roda empat yang tertinggi adalah sebesar 38 ruang di Malang Plaza pada hari Minggu.
- Tingkat Kebutuhan parkir untuk kendaraan roda dua on street yang tertinggi adalah sebesar 80 ruang di Gajahmada pada hari Minggu.
- Tingkat Kebutuhan parkir untuk kendaraan roda dua off street yang tertinggi adalah sebesar 66 ruang di Malang Plaza pada hari Sabtu

3. Model Luas Parkir

a. Mobil

Model kebutuhan parkir yang dipakai untuk mewakili kondisi pada pusat perbelanjaan diJalan Agus Salim Kota Malang dapat dilihat pada persamaan dibawah dimana dari lima percobaan di dapat hasil yang terbaik dan bisa di pakai sebagai acuan jika akan dibangun tempat parkir dengan kondisi lokasi

yang sama. Berikut model yang didapat berturut-turut dari hari Sabtu, Minggu, dan Senin :

$$Y = 35.231 + 6.23X_1 + 0.0787X_2 \text{ (r = 0,88)}$$

$$Y = 47.421 + 4.8193X_1 + 0.1525X_2 \text{ (r = 0,89)}$$

$$Y = 27.745 + 5.9055X_1 + 0.0428X_2 \text{ (r = 0,98)}$$

Bersarkan hasil dari masing-masing persamaan diatas dan didapati nilai (r = 0,88 ; 0,89 ; 0,98) maka jika dilihat pada table ukuran tingkat korelasi (r) berada pada batasan antara (0,70 - < 1,00) maka titik korelasi dari hasil persamaan diatas yang didapat menunjukan tingkat korelasi derajat asosiasi yang tinggi, yang artinya setiap variabel yang di masukan memiliki pengaruh pada kebutuhan ruang parkir di pusat perbelanjaan tersebut.

Artinya bila ada penambahan jumlah kendaraan yang datang dan luas bangunan bukan tidak mungkin kebutuhan luas parkir akan bertambah pada pusat-pusat perbelanjaan tersebut.

b. Motor

Model kebutuhan parkir yang dipakai untuk mewakili kondisi pada pusat perbelanjaan diJalan Agus Salim Kota Malang dapat dilihat pada persamaan dibawah dimana dari lima percobaan di dapat hasil yang terbaik dan bisa di pakai sebagai acuan jika akan dibangun tempat parkir dengan kondisi lokasi yang sama. Berikut model yang didapat berturut-turut dari hari Sabtu, Minggu, dan Senin :

$$Y = 288 + 0.75X_1 + 0.0078X_2 + 0.09X_3 \text{ (r = 0,86)}$$

$$Y = 128 + 0.0625X_1 + 0.0234X_2 - 0.75X_3 \text{ (r = 0,66)}$$

$$Y = 124 + 0.086X_1 + 0.0531X_2 - 0.52X_3 \text{ (r = 0,76)}$$

Berdasarkan hasil dari masing-masing persamaan diatas dan didapati nilai ($r = 0,89 ; 0,66 ; 0,76$) maka jika dilihat pada table ukuran tingkat korelasi (r) berada pada batasan antara (**0,70 - < 1,00**) maka titik korelasi dari hasil persamaan diatas yang didapat menunjukan tingkat korelasi derajat asosiasi yang tinggi, yang artinya setiap variable yang di masukan memiliki pengaruh pada kebutuhan ruang parkir di pusat perbelanjaan tersebut.

Artinya bila ada penambahan jumlah kendaraan yang datang dan luas bangunan bukan tidak mungkin kebutuhan luas parkir akan bertambah pada pusat-pusat perbelanjaan tersebut.

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah didapatkan dari hasil penelitian diatas, penulis mencoba memberikan beberapa saran. Adapun saran-saran tersebut antara lain:

- a. Perlu dilakukan studi terhadap variabel pusat perbelanjaan yaitu jumlah pengunjung masuk sehingga akan didapat argumentasi yang lebih obyektif terhadap model kebutuhan parkir kendaraan.
- b. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut dengan menambah jam dan jumlah survei sehingga hasil yang didapat untuk menentukan kebutuhan parkir kendaraan lebih akurat.
- c. Studi ini hanya mengambil tiga lokasi saja (Mitra Plaza, Gajahmada, Malang Plaza), sehingga ada baiknya jika studi mengenai kebutuhan luas lahan parkir dilakukan untuk semua pusat perbelanjaan di Kota Malang, sehingga didapat model kebutuhan luas parkir yang sesuai untuk perbelanjaan di Kota Malang.

DAFTAR PUSTAKA

Abubakar, I. (1998), *Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*. Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta.

Beddington, Nadine. (1982), *Design for Shopping Centres*, United Kingdom

Departemen Perhubungan., (1994), *Keputusan Menteri Perhubungan No. KM. 4 Tahun 1994 tentang Tata Cara Parkir Kendaraan Motor di Jalan*, Jakarta.

Departemen Perhubungan., (1996), *Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No. 272/HK.105/DJRD/96 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir*, Jakarta.

Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas Angkutan Umum, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat., (1998), *Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir*, Jakarta.

Hobbs, F. D. (1979), *Traffic Planning and Engineering, Second Edition* Pergamon Press, England

I Ketut Sutapa, Putu Alit Suthayana, I Wayan Suweda. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 12, No. 2, Juli 2008, *Analisis Karakteristik dan Pemodelan Kebutuhan Parkir Pada Pusat Perbelanjaan di Kota Denpasar*

I Gusti Raka Purbanto. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 16, No. 2, Juli 2012, *Karakteristik Parkir Pinggir Jalan (On Street Parking) dan Pengaruhnya terhadap Kinerja Ruas Jalan, Ruas Jalan Sutoyo Denpasar*

Kowinski. (1985), *The Mall of America*, New York : William Morrow and Company.

Levy, Michael, and Barton A. Weitz. (2004). *Retailing Management – 5th Edition*, New York : Mcgraw –Hill Inc.

Matson, T.M., Smith, W.S. and Hurd. (1965), *Traffic Engineering*, New York : Mc Graw Hill Book Company.

Mc Shane, William R., and Roess, Roger P., (1990), *Traffic Engineering*, New Jersey : Prentice Hall Inc, Englewood Cliffs.

O’Flaherty, A. Coleman., (1974), *Highway Engineering*, London : Edward Arnold.

Oppenlander, J.C. (1976), *Manual Of Traffic Engineering Studies. Fourth edition*, Institute of Traffic Transportation Engineering, Washington.DC.

Putu Alit Suthayana. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 14, No.1, Januari 2010, *Analisis Karakteristik dan Kebutuhan Ruang Parkir Pada Pusat Perbelanjaan di Kabupaten Badung*

Sudarjanto, A., (1996), *Studi Karakteristik Kebutuhan Parkir untuk Gedung Perkantoran di Jakarta (Studi Kasus ATD Plaza)*, Thesis S2 Transportasi ITB.

Warpani, S. (1990), *Merencanakan Sistem Pengangkutan*, Bandung : ITB Press.

Wells, G.R., (1993), *Rekayasa Lalu Lintas*, Jakarta : Bharata.

Lampiran 1

Mitra Plaza

Lampiran 2

Gajahmada

Lampiran 3

Malang Plaza

PEMBUATAN APLIKASI MAPVIEW STAND ALONE MENGGUNAKAN DOTSPATIAL OPEN SOURCE LIBRARY CONTROL 1.4 MENGGUNAKAN BAHASA PEMROGRAMAN VISUAL C#

Alberto Dominiksoy Meo 08.25.034

Dosen Pembimbing I : D.K. Sunaryo, ST ., MT

Dosen Pembimbing II : M. Edwin Tjahjadi, ST ., MGeomSc., PhD.

Abstraksi

Pada era globalisasi kini telah berkembang perubahan yang signifikansi terhadap komputer dengan lingkungan yang berbasis Windows, munculnya berbagai lingkungan pemrograman yang dirancang untuk meningkatkan keuntungan yang terkait dengan Windows. Visual C#, adalah contoh lingkungan pemrograman yang memungkinkan pengguna untuk dengan cepat dan efisien membuat program yang mudah digunakan.

Ada beberapa alasan seorang programmer dapat memilih untuk mengembangkan aplikasi dengan Dotspatial. Dalam beberapa situasi, Dotspatial menawarkan banyak manfaat bagi pengembang dengan menyediakan fleksibilitas yang besar yang memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi yang disesuaikan. Semakin kecil footprint memori, atau persyaratan RAM, memungkinkan untuk aplikasi yang efisien dan efektif.

Membangun aplikasi Mapview dengan menggunakan Dotspatial 1.4 dan Microsoft Visual C# 2010 diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi seorang user untuk mengetahui segala informasi yang ingin digunakan dalam pengolahan dan penggunaan data berbasis Sistem Informasi Geografis.

Kata kunci : *Dotspatial, pemrograman, Visual C#, aplikasi, Mapview, Sistem Informasi Geografis*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada era globalisasi kini telah berkembang perubahan yang signifikan terhadap komputer dengan lingkungan yang berbasis *Windows*, munculnya berbagai lingkungan pemrograman yang dirancang untuk meningkatkan keuntungan yang terkait dengan *Windows*. *Visual C#*, adalah contoh lingkungan pemrograman yang memungkinkan pengguna untuk dengan cepat dan efisien membuat program yang mudah digunakan.

Dotspatial adalah sebuah pustaka/library GIS yang ditulis untuk .NET Framework 4 (Mogikanin, 2014). Hal ini memungkinkan pengembang untuk menggabungkan data spasial, analisis dan fungsi pemetaan ke dalam aplikasi mereka atau berkontribusi menghasilkan ekstensi GIS untuk digunakan secara umum. Kemampuan pustaka *Dotspatial* antara lain :

1. Menampilkan peta pada *.NET Windows Forms* atau aplikasi *Web*.
2. Membuka *shapefile*, *grid*, *raster* dan gambar.
3. Melakukan *symbolology* dan pelabelan.
4. Manipulasi dan menampilkan atribut data.
5. Analisis saintis.
6. Membaca data *GPS*.

Ada beberapa alasan seorang programmer dapat memilih untuk mengembangkan aplikasi dengan *Dotspatial*. Dalam beberapa situasi, *Dotspatial* menawarkan banyak manfaat bagi pengembang dengan menyediakan *fleksibilitas*

yang besar yang memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi yang disesuaikan. Semakin kecil *footprint memori*, atau persyaratan *RAM*, memungkinkan untuk aplikasi yang efisien dan efektif.

1.2. Rumusan Masalah

Mengacu pada permasalahan yang telah diuraikan pada latar belakang, maka rumusan masalah dapat disusun sebagai berikut:

- a. Bagaimana membuat aplikasi desktop Mapview dengan menggunakan *Dotspatial 1.4* dan *Microsoft Visual C# 2010*
- b. Bagaimana membangun sebuah aplikasi Mapview untuk memberikan informasi tentang peta yang mudah digunakan (*user friendly*)

1.3. Tujuan Penelitian

Membangun aplikasi *Mapview* dengan menggunakan *Dotspatial 1.4* dan *Microsoft Visual C# 2010* yang diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi seorang user untuk mengetahui segala informasi yang ingin digunakan dalam pengolahan dan penggunaan data berbasis Sistem Informasi Geografis.

1.4. Batasan Masalah

Agar permasalahan mengarah sesuai dengan tujuan maka pembahasan dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Aplikasi dibuat berbasis *desktop* dengan menggunakan *Dotspatial 1.4* dan *Microsoft Visual C# 2010*
2. Sampel data menggunakan Peta Kecamatan Blimbing Skala 1:5000

1.5. Tinjauan Pustaka

Peta merupakan gambaran dari permukaan bumi dalam skala tertentu dan di gambarkan diatas bidang datar melalui sistem proyeksi. Peta mengandung arti komunikasi, artinya merupakan suatu *signal/chanel* antara pengirim pesan (pembuat peta) dari si pengirim pesan kepada pemakai (*user*). Dengan demikian peta digunakan untuk mengirim pesan, yang berupa tentang informasi tentang realita (Prinhandito, 1989).

Dotspatial adalah sebuah pustaka/*Library GIS* yang ditujukan untuk *.NET Framework 4*. Hal ini memungkinkan pengembang untuk menggabungkan data spasial, analisis dan fungsi pemetaan ke dalam aplikasi mereka atau berkontribusi menghasilkan ekstensi *GIS* untuk digunakan secara umum (Mogikanin, 2014). *Dotspatial* adalah proyek *open-source* yang berisi kontrol yang dapat digunakan untuk memanipulasi dan menampilkan informasi geografis.

Dotspatial bertujuan untuk menyediakan satu set perpustakaan gratis, *open-source platform* yang konsisten dan dapat diandalkan. *.NET*, *Mono* dan *Silverlight*, memungkinkan pengembang untuk dengan mudah menggabungkan analisis data spasial dan pemetaan kedalam aplikasi mereka

1.6. Sistematika Penelitian

Agar tercapainya sebuah penulisan yang baik dan teratur, maka pada sub ini akan dijelaskan beberapa pembahasan yang merupakan bagian penting dalm penyusunan laporan Tugas Akhir. Sistematika penulisan dalam laporan ini adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini menguraikan tentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan Tinjauan Pustaka.

BAB II Landasan Teori

Pada bab ini menguraikan tentang teori-teori yang berkaitan dalam penyelesaian laporan, antara lain : sistem informasi geografis, basis data , teori tentang C#, .Net dan *dotspatial*.

BAB III Metodologi Perancangan Aplikasi

Pada bab ini berisi tentang deskripsi aplikasi Mapview yang direncanakan dan uraian data-data yang diperlukan dalam pembangunan aplikasi Mapview serta tahap-tahap Pembuatan aplikasi Mapview.

BAB IV Hasil Dan Pembahasan

Pada bab ini berisi tentang analisa hasil yang dicapai setelah prosedur perancangan yang telah dilakukan, dengan landasan teori yang ada dan didasarkan pada parameter-parameter yang sudah ditentukan. Evaluasi tentang Aplikasi Mapview dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis.

BAB V Penutup

Pada bab ini berisi kesimpulan dari penelitian, saran-saran dan perbaikan maupun peningkatan laporan penelitian.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Konsep Sistem Informasi

Adapun pengertian sistem dari beberapa literatur dapat dijelaskan sebagai berikut:

2.1.1. Pengertian Sistem

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu (Jogiyanto, 2001).

Sistem dapat didefinisikan sebagai sekumpulan objek, ide, berikut saling keterhubungannya (inter-relasi) dalam mencapai tujuan atau sasaran bersama (Prahasta, 2005). Sistem adalah sekelompok elemen yang terintegrasi dengan maksud yang sama untuk mencapai suatu tujuan (McLeod, 2001).

Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat yang tertentu, yaitu mempunyai komponen-komponen (*components*), batas sistem (*boundary*), lingkungan luar sistem (*environments*), penghubung (*interface*), masukan (*input*), keluaran (*output*), pengolahan (*process*) dan sasaran (*objective*) atau tujuan (*goal*).

2.1.2. Karakteristik Sistem

1. Komponen Sistem

Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berinteraksi, yang artinya saling bekerja sama membentuk suatu kesatuan. Komponen-komponen sistem atau elemen-elemen sistem dapat berupa subsistem atau bagian-bagian dari sistem. Setiap sistem tidak peduli betapapun kecilnya, selalu mengandung komponen-komponen atau subsistem-subsistem. Setiap subsistem mempunyai

sifat-sifat dari subsistem untuk menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan.

2. Batas Sistem

Batas sistem (*boundary*) merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya. Batas sistem ini memungkinkan suatu sistem menunjukkan ruang lingkup (*scope*) dari sistem tersebut.

3. Lingkungan Luar Sistem

Lingkungan luar (*environment*) dari suatu sistem adalah apapun diluar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Lingkungan luar sistem dapat bersifat menguntungkan dan dapat bersifat merugikan sistem tersebut. Lingkungan luar yang menguntungkan merupakan energi dari sistem dan dengan demikian harus tetap dijaga dan dipelihara. Sedangkan lingkungan luar yang merugikan harus ditahan dan dikendalikan, kalau tidak maka akan mengganggu kelangsungan hidup dari sistem.

4. Penghubung Sistem

Penghubung sistem (*interface*) merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem lainnya. Melalui penghubung ini memungkinkan sumber-sumber daya mengalir dari satu subsistem ke subsistem yang lain. Keluaran (*output*) dari satu subsistem akan menjadi satu masukan (*input*) bagi subsistem yang lain dan akan melalui penghubung. Dengan penghubung satu subsistem dapat berintegrasi dengan subsistem yang lainnya membentuk satu kesatuan.

5. Masukan Sistem

Masukan (*input*) adalah energi yang dimasukkan kedalam sistem. Masukan dapat berupa masukan peralatan (*maintenance input*) dan masukan sinyal (*signal input*). *Maintenance input* adalah energi yang diproses agar didapat keluaran. Sebagai contoh didalam sistem Komputer, program adalah *maintenance input* yang digunakan

untuk mengoperasikan komputernya sedangkan data adalah *signal input* untuk diolah menjadi informasi.

6. Keluaran Sistem

Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolahan yang akan merubah masukan menjadi keluaran.

7. Pengolahan Sistem

Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolahan yang akan merubah masukan menjadi keluaran

8. Sasaran Sistem

Suatu sistem pasti mempunyai tujuan (*goal*) atau sasaran (*objective*). Kalau sistem tidak mempunyai sasaran, maka operasi sistem tidak akan ada gunanya. Sasaran dari sistem sangat menentukan sekali, masukan yang dibutuhkan sistem dan keluaran yang akan dihasilkan sistem.

Berdasarkan teori-teori yang dikemukakan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa sistem adalah sebagai suatu kumpulan objek atau elemen-elemen yang terangkai dalam interaksi dan saling ketergantungan yang teratur serta saling berinteraksi membentuk kesatuan dalam interaksi yang kuat maupun lemah dengan pembatas yang jelas (Jogianto, 2001).

2.2. Konsep Dasar Informasi

Jogianto (2005) menjelaskan bahwa informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi yang menerimanya.

Sumber informasi adalah data kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan nyata. Kejadian-kejadian (*event*) adalah sesuatu yang terjadi pada saat tertentu.

Data merupakan bentuk yang masih mentah dan perlu diolah lebih lanjut. Data diolah melalui suatu model untuk dihasilkan informasi. Data tersebut ditangkap sebagai input, diproses kembali lewat suatu model dan seterusnya membentuk suatu siklus. Siklus ini oleh Jhon Burch (1986) disebut dengan siklus informasi

(*information cycle*) atau ada yang menyebutnya sebagai istilah siklus pengolahan data (*data processing cycle*).

Suatu sistem yang kurang mendapatkan informasi akan menjadi luruh, kerdil dan akhirnya berakhir. Robert N. Anthony dan Dearden menyebut keadaan dari sistem dalam hubungannya dengan keberakhirannya dengan istilah *entropy*. Informasi yang berguna bagi sistem akan menghindari proses *entropy* yang disebut dengan *negative entropy* atau negentropy.

Kualitas dari suatu informasi tergantung dari tiga hal, yaitu informasi harus akurat (*accurate*), tepat pada waktunya (*timeliness*) dan relevan (*relevance*).

2.3. Pengertian Sistem Informasi

Menurut (Budihar, 1995), sistem informasi adalah suatu sistem manusia-mesin yang terpadu untuk menyajikan informasi guna mendukung fungsi operasi, manajemen, dan pengambilan keputusan dalam organisasi.

Leitch dan Davis (1983) dalam Jogianto (2005) mendefinisikan Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategis dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan yang diperlukan.

Dari beberapa pengertian sistem informasi di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa sistem informasi merupakan suatu sistem berbasis komputer yang berguna untuk menghasilkan suatu informasi yang berasal dari data yang tersedia yang digunakan untuk mendukung suatu kegiatan dan dalam pengambilan suatu keputusan.

2.4. Sistem Informasi Geografis

2.4.1. Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis

Data SIG terdiri dari dua data yaitu data tabular (*table*) dan data grafis (gambar). Data tersebut dapat diperoleh dengan berbagai cara misalnya dari hasil *survey* dan dari bidang penginderaan jauh (*remote sensing*) sehingga akan didapatkan bentuk dan data dari objek, kejadian (fenomena), atau area yang diamati di permukaan bumi.

Tidak semua data SIG pada awalnya dalam bentuk digital, tetapi adapula yang berupa analog. Contoh data analog misalnya peta hasil penggambaran dan peta hasil cetakan (*print map*). Data analog tidak dapat langsung digunakan dalam analisis *GIS* secara komputerisasi sehingga harus diubah terlebih dahulu ke dalam bentuk digital. Cara yang dapat digunakan untuk mengubah data analog tersebut misalnya dengan cara digitasi (*digitizing*) baik dengan cara digitasi *on screen* (setelah data analog melalui proses pemindahan melalui mesin pemindai/*scanner*) dan digitasi dengan menggunakan meja digitasi (*digitizer table*).

Data SIG merupakan data yang mewakili kenampakan atau objek yang ada di permukaan bumi dengan bentuk yang lebih sederhana. Oleh sebab itu, untuk lebih mendekati keadaan di bumi maka sistem koordinat menjadi hal yang penting.

Hal yang membedakan objek gambar dengan objek pada data SIG adalah adanya koordinat. Dengan demikian, koordinat harus mutlak diikatkan terlebih dahulu kepada gambar *scanned* sebelum memulai proses digitasi. Digitasi merupakan proses pengubahan data menjadi digital sehingga mudah untuk dilakukan analisis. Baik buruknya data SIG sangat bergantung pada hasil digitasi. Digitasi yang kurang teliti akan mengakibatkan data SIG menjadi kurang bermutu dan tidak layak untuk selanjutnya dilakukan analisis. Dengan demikian, diperlukan proses lanjutan yaitu proses *editing* pada hasil digitasi. Proses *editing* ini akan memberikan hasil digitasi yang lebih baik lagi sehingga layak menjadi data untuk analisis

2.4.2. Pengertian Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis adalah suatu komponen yang terdiri dari perangkat lunak, perangkat keras, data geografis dan sumber daya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk menangkap, menyimpan, memperbaiki, memperbarui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis (Budiyanto, 2002). Banyak lagi pengertian-pengertian tentang SIG yang dikemukakan oleh para

ahli namun pada prinsipnya mempunyai kesamaan unsur yaitu berupa komponen perangkat keras, perangkat lunak, data geografis, data personel yang saling berkaitan dalam suatu sistem yang memungkinkan untuk perekaman, penyimpanan, analisis dan penayangan dari data geografis secara penuh.

Data input SIG terdiri atas data spasial yang berupa data vektor, raster dan data non spasial yang berupa tabular alfanumerik.

➤ Data spasial

Data yang berisi informasi tentang lokasi dan bentuk-bentuk dari unsur-unsur geografi serta hubungannya yang dibuat dalam bentuk peta. Ada dua macam format data spasial yaitu format vektor dan raster.

1. Format Data Raster

Struktur data dalam bentuk sel yang terbentuk atas baris dan kolom, setiap sel mempunyai satu nilai dan terisi satu informasi, grup dari sel mewakili unsur-unsur.

2. Format Data Vektor

Merupakan tipe data yang menggunakan luasan, garis dan titik untuk menampilkan obyek.

➤ Data Non Spasial

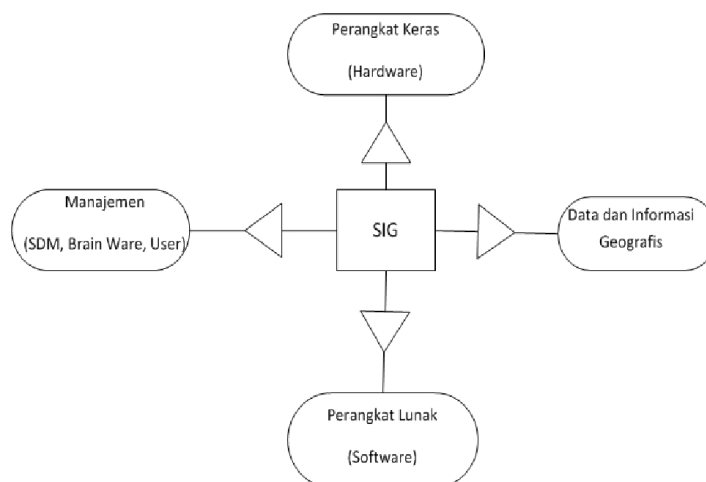
Yaitu data yang berupa angka atau teks yang bersumber dari catatan statistik atau sumber lainnya seperti hasil *survey*, data non spasial ini merupakan pelengkap bagi data spasial karena berfungsi sebagai deskripsi tambahan pada titik, garis, poligon atau batas wilayah.

2.4.3. Komponen Sistem Informasi Geografis

SIG merupakan sistem kompleks yang biasanya terintegrasi dengan lingkungan sistem-sistem komputer yang lain di tingkat fungsional dan jaringan. Sistem SIG menurut Gistut dalam (Prahasta, 2005) terdiri dari beberapa komponen, antara lain:

1. Perangkat Keras :Adapun perangkat keras yang sering digunakan untuk SIG adalah komputer (*PC*), *mouse*, *digitizer*, *printer*, *plotter*, dan *scanner*.
2. Perangkat Lunak : Perangkat lunak SIG menyediakan fungsi untuk masukan, menyimpan, menganalisis dan menampilkan data dalam bentuk geografis. Perangkat SIG yang umum digunakan adalah Arcview, Map Info, ArcGis
3. Data dan Informasi Geografi : SIG dapat mengumpulkan dan menyimpan data yang diperlukan baik secara tidak langsung maupun mengimpornya dari perangkat lunak SIG lainnya maupun secara langsung dengan cara digitasi data spasial dari peta dan masukan data atributnya dari tabel dan laporan dengan menggunakan *keyboard*. Data geografis juga dapat diperoleh dengan membelinya dari penyedia jasa peta seperti Bakosurtanal.
4. Manajemen (*SDM*) : Suatu proyek SIG akan berhasil jika dikelola dengan baik dan dikerjakan oleh orang-orang yang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan.

Dari komponen SIG yang telah disebutkan di atas, SIG dapat mempresentasikan *real world* (dunia nyata) di atas monitor komputer sebagaimana lembaran peta dapat mempresentasikan dunia nyata di atas kertas. Adapun Proses untuk mempresentasikannya adalah:



Gambar 2.1 Komponen SIG (Prahasta, 2005)

2.4.4. Subsistem Sistem Informasi Geografis

SIG memiliki beberapa subsistem, diantaranya adalah:

1. Data Input : Subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini pula yang bertanggung jawab dalam mengkonversi atau mentransformasikan format-format data-data aslinya ke dalam format yang dapat digunakan oleh SIG.
2. Data Output : Subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data baik dalam bentuk *softcopy* maupun dalam bentuk *hardcopy* seperti table, grafik, peta dan lain-lain.
3. Data Management : Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

2.4.5. Basis Data

Basis data adalah kumpulan data-data (*file*) yang *non-redundant* yang saling terkait satu sama lainnya (dinyatakan oleh atribut-atribut kunci dari table-tabelnya atau struktur data dan relasi-relasi) di dalam usaha membentuk bangunan informasi yang penting (*enterprise*) (Prahasta, 2005).

Kehadiran basis data mengimplementasikan adanya pengertian keterpisahan antara penyimpanan (*storage*) fisik data yang digunakan dengan program-program aplikasi yang mengaksesnya untuk mencegah saling ketergantungan (*dependence*) antara data dan program-program yang mengaksesnya.

Adapun Keuntungan basis data adalah:

1. Reduksi duplikasi data (*minimum redundancy* data yang pada gilirannya akan mencegah inkonsistensi dan isolasi data).
2. Kemudahan, kecepatan dan efisiensi (data *sharing* dan *availability*) akses (pemanggilan) data.
3. Penjagaan Integritas data
4. Menyebabkan data menjadi *self-documented* dan *self-descriptive*.
5. Mereduksi biaya pengembangan perangkat lunak.
6. Meningkatkan faktor keamanan data (*security*)

2.5. Peta

2.5.1. Pengertian Peta

Peta merupakan gambaran dari permukaan bumi dalam skala tertentu dan digambarkan di atas bidang datar melalui sistem proyeksi. Peta mengandung arti komunikasi, artinya merupakan suatu *signal/chanel* antara si pengirim pesan (pembuat peta) dari si pengirim pesan kepada pemakai (*user*). Dengan demikian peta digunakan untuk mengirim pesan, yang berupa tentang informasi tentang realita. (Prinhandito.1989).

2.5.2. Fungsi dan Tujuan Peta

Fungsi pembuatan peta adalah:

- a) Menunjukkan posisi atau lokasi relatif (letak suatu tempat dalam hubungan dengan tempat lain di permukaan bumi).
- b) Memperlihatkan ukuran (peta yang dapat diukur luas daerah dan jarak-jarak diatas permukaan bumi).
- c) Memperhatikan bentuk (misalnya: bentuk Benua, Negara, Gunung dan lainnya), sehingga dimensinya dapat terlihat dalam peta.
- d) Mengumpulkan dan menyeleksi data-data dari suatu daerah dan menyajikannya diatas peta. Dalam hal ini dipakai simbol-simbol

“wakil” dari data-data tersebut, sehingga dapat dimengerti oleh pemakai peta.

Tujuan pembuatan peta adalah:

- Untuk komunikasi informasi ruang.
- Untuk menyimpan informasi.
- Digunakan untuk membantu suatu pekerjaan, misalnya: untuk konstruksi jalan, navigasi, perencanaan dan lain-lain.
- Digunakan untuk membantu suatu desain, misalnya: desain jalan dan sebagainya. Untuk analisis data spasial, misalnya: perhitungan volume dan sebagainya.

2.5.3. Jenis dan Unsur-Unsur Peta

2.5.3.1. Jenis Peta

Peta sangat beragam, berdasarkan kegunaannya peta dibedakan menjadi dua, yakni:

1. Peta Umum

Peta umum disebut juga dengan peta topografi. Peta umum merupakan peta yang menggambarkan keadaan umum dari suatu wilayah. Keadaan Umum yang digambarkan meliputi objek atau kenampakan alam dan buatan. Objek alam misalnya gunung, sungai, dataran rendah, dataran tinggi, dan laut. Objek buatan misalnya kota, jalan, dan rel kereta api. Peta Indonesia yang sering dipajang di dinding kantor atau sekolah-sekolah merupakan contoh peta umum. Peta Indonesia pada contoh di atas juga termasuk peta umum. Peta umum biasa digunakan untuk belajar di sekolah, untuk kepentingan kantor dan wisata.

2. Peta Khusus

Peta khusus merupakan peta yang menggambarkan data-data tertentu di suatu wilayah. Peta khusus disebut juga dengan peta tematik.

Contoh peta khusus adalah:

- a. Peta Persebaran Fauna di Indonesia.
- b. Peta Hasil Tambang di Indonesia.

2.5.3.2 Unsur-unsur peta

1. Judul peta

Judul peta merupakan identitas atau nama untuk menjelaskan isi atau gambar peta. Judul peta biasanya terletak dibagian atas peta. Judul peta merupakan komponen yang penting. Biasanya sebelum memperhatikan isi peta, pasti seseorang terlebih dahulu membaca judulnya. Judul peta ditulis dibagian atas dengan huruf yang menonjol. Misalnya, PETA JAWA BARAT, PETA KALIMANTAN, PETA INDONESIA, dan sebagainya.

2. Legenda

Legenda merupakan keterangan yang berisi gambar-gambar atau simbol-simbol beserta artinya. Legenda biasanya terletak dibagian pojok kiri bawah peta

3. Skala

Skala merupakan perbandingan jarak antara dua titik pada peta dengan jarak sebenarnya di permukaan bumi. Misalnya skala 1: 200.000. Skala ini artinya 1 cm jarak pada peta sama dengan 200.000 cm atau 2 km jarak sebenarnya. Sebuah peta selalu dibuat jauh lebih kecil dari keadaan yang sebenarnya. Akan tetapi, letak, jarak, dan arahnya seperti keadaan yang sebenarnya. Ada dua macam jenis skala, yaitu skala angka dan skala garis.

4. Simbol

Simbol merupakan lambang-lambang atau gambar yang menunjukkan objek alam atau buatan. Simbol peta harus memenuhi tiga syarat yakni sederhana, mudah dimengerti, dan bersifat umum. Berdasarkan kenampakan lingkungannya, simbol dibedakan menjadi 2, yaitu:

- ❖ Simbol Budaya

Simbol budaya adalah simbol yang mewakili kenampakan budaya, misalnya jalan, rel, kota dan lain-lain.

- ❖ Simbol Alam

Simbol Alam adalah simbol yang mewakili kenampakan alam misalnya sungai, gunung, danau dan lainnya.

5. Garis astronomis

Garis astronomis merupakan garis khayal di atas permukaan bumi. Garis astronomis terdiri dari garis lintang dan garis bujur. Garis lintang merupakan garis dari timur ke barat. Sedangkan garis bujur merupakan garis dari utara ke selatan. Dalam peta itu terdapat garis-garis tegak (*vertikal*) dan mendatar (*horizontal*). Garis-garis itu disebut garis astronomis. Garis-garis yang tegak disebut garis bujur, sementara garis-garis yang mendatar disebut garis lintang. Garis astronomis berguna untuk menentukan letak suatu tempat atau wilayah.

6. Mata angin

Mata angin merupakan pedoman atau penunjuk arah mata angin. Mata angin pada peta biasanya berupa tanda panah yang menunjukkan ke atas (utara). Mata angin sangatlah penting keberadaannya supaya tidak terjadi kekeliruan arah. Mata angin juga berarti arah, jurusan, atau kiblat suatu tempat. Penunjuk arah mata angin dalam peta

sangatlah penting. Penunjuk mata angin membantu kita bisa menjelaskan posisi suatu tempat.

7. Garis Tepi

Garis Tepi merupakan garis yang dibuat mengelilingi gambar peta untuk menunjukkan batas peta tersebut. Garis tepi peta adalah batas-batas pinggir gambar peta. Fungsi garis tepi untuk menulis angka-angka derajat astronomis (lintang dan bujur).

8. Tahun pembuatan peta

Tahun pembuatan peta menunjukkan kapan peta tersebut dibuat. Dari tahun pembuatan kita dapat mengetahui peta tersebut masih sesuai atau tidak untuk digunakan saat ini.

9. *Insert* peta

Insert peta merupakan gambar peta yang ingin diperjelas atau karena letaknya di luar garis batas peta. *Insert* peta digambarkan bila diperlukan. *Insert* peta disebut juga peta sisipan.

10. Tata warna

Tata warna merupakan pewarnaan pada peta untuk membedakan objek satu dengan yang lainnya. Berikut adalah arti warna-warna dalam peta. Warna pada peta memiliki makna sendiri. Penggunaan warna hijau identik dengan dataran rendah dan tutupan vegetasi. Biru untuk perairan, dan coklat untuk daratan. Lima warna yang umum digunakan pada peta adalah sebagai berikut:

- ❖ Warna merah dan hitam umumnya digunakan untuk mewakili hasil budaya manusia, meliputi jalan, batas daerah, kota, dan lain sebagainya. Merah dan hitam juga digunakan untuk mewakili gunung api aktif (warna merah) dan yang tidak aktif (hitam)

- ❖ Warna hijau untuk mewakili kenampakan vegetasi dan biasanya juga digunakan untuk mewakili dataran rendah.
- ❖ Warna biru untuk mewakili perairan seperti danau, sungai, dan laut. Semakin tua warna biru pada peta maka semakin dalam suatu perairan.
- ❖ Warna kuning dan coklat untuk mewakili dataran tinggi dan pegunungan. Makin tua warna coklat di suatu wilayah pada peta, makin tinggi *relief* wilayah tersebut.
- ❖ Warna putih untuk mewakili kenampakan *gletser* di muka bumi. Misalnya, untuk mewakili daerah kutub dan *gletser* di atas pegunungan tinggi.

11. Tata Penulisan (*Lettering*)

Pada peta terdapat aturan-aturan penulisan objek-objek geografis. Setidaknya terdapat empat aturan penulisan dalam peta yang harus dipatuhi

- ❖ Nama-nama ibu kota, Negara, benua, dan pegunungan harus ditulis dengan huruf kapital tegak.
- ❖ Nama-nama samudera, teluk yang luas, laut, dan selat yang luas harus ditulis dengan huruf kapital miring.
- ❖ Nama-nama kota kecil dan gunung harus ditulis dengan huruf kecil tegak. Awal nama kota dan gunung ditulis dengan huruf besar.
- ❖ Nama-nama sungai, danau, selat yang sempit, dan teluk yang sempit harus ditulis dengan huruf kecil miring.

2.6. C# (C Sharp)

C# (*C sharp* atau *see sharp*) sering di anggap sebagai bahasa penerus C++ atau versi canggih dari C++, karena ada anggapan bahwa tanda # adalah panduan dari 4 buah tanda tambah yang di susun sedemikian rupa sehingga membentuk tanda pagar. Akan tetapi terlepas dari benar tidaknya anggapan tersebut, C# adalah sebuah bahasa pemrograman yang sangat menjanjikan. C# adalah sebuah bahasa pemrograman yang berorientasi pada object yang dikembangkan oleh Microsoft dan menjadi salah satu bahasa pemrograman yang mendukung .NET programming melalui Visual Studio.

C# didasarkan pada bahasa pemrograman C++, C# juga memiliki kemiripan dengan beberapa bahasa pemrograman seperti Visual Basic, Java, Delphi, dan tentu saja C++. C# memiliki kemudahan *syntax* (cara penulisan) seperti Visual Basic dan tentu saja ketangguhan seperti java dan C++. Kemiripan-kemiripan ini tentunya memudahkan programmer dari berbagai latar belakang bahasa pemrograman tidak perlu waktu yang lama untuk menguasainya, karena bagaimanapun juga C# lebih sederhana dibandingkan bahasa-bahasa pemrograman seperti C++ dan Java.

C# didesain oleh program designer dari Microsoft, Anders Hajisberg. Sebelum bekerja pada Microsoft, Anders bekerja di Borland, tempat dia menulis Pascal *compiler*. Sebelum mengembangkan C# Anders pernah mengembangkan j++ untuk Microsoft. Setelah itu Anders mengembangkan C# dan *Common Language Runtime* yang merupakan mesin virtual dan *runtime library* yang merupakan salah satu tiang utama teknologi .NET. Anders mengetahui berbagai macam kekurangan pada C++, Delphi, Java, dan Smaltalk, karena itu Anders menciptakan bahasa C# yang lebih tangguh. Hal ini juga menjelaskan mengapa C# memiliki kemiripan dengan beberapa bahasa tertentu.

C# bergantung pada CLR yang juga merupakan sumber *library* dari program .Net lain. Semua program C# memerlukan CLR (berarti juga memerlukan .Net Framework) untuk dapat dijalankan. Sama halnya dengan Visual Basic 6 yang memerlukan *runtime library* tertentu untuk dapat dijalankan. Bahasa C# dapat

digunakan untuk menciptakan aplikasi Windows, *console class* yang dapat digunakan kembali, dan aplikasi web. (Wahana, 2008 hal 6-7)

Ada beberapa alasan kenapa memilih C#, yaitu :

❖ **Sederhana (simple)**

C# menghilangkan beberapa hal yang bersifat kompleks yang terdapat dalam beberapa macam bahasa pemrograman seperti Java dan C++, termasuk diantaranya menghilangkan *macro*, *templates*, *multiple inheritance* dan *virtual base classes*. Hal-hal tersebut yang dapat menyebabkan kebingungan pada saat menggunakannya, dan juga berpotensi dapat menjadi masalah bagi para programmer C++.

C# bersifat sederhana, karena bahasa ini didasarkan kepada bahasa C dan C++. Jika anda familiar dengan C dan C++ atau bahkan Java, anda akan menemukan aspek-aspek yang begitu familiar, seperti *statements*, *expression*, *operators*, dan beberapa fungsi yang diadopsi langsung dari C dan C++, tetapi dengan berbagai perbaikan yang membuat bahasanya menjadi lebih sederhana.

❖ **Modern**

Apa yang membuat C# menjadi suatu bahasa pemrograman yang modern? Jawabannya adalah adanya beberapa fitur seperti *exception handling*, *garbage collection*, *extensible data types*, dan *code security* (keamanan kode/bahasa pemrograman). Dengan adanya fitur-fitur tersebut, menjadikan bahasa C# sebagai bahasa pemrograman yang modern.

❖ **Object-Oriented Language**

Kunci dari bahasa pemrograman yang bersifat *Object Oriented* adalah *encapsulation*, *inheritance*, dan *polymorphism*. Secara sederhana, istilah-istilah tersebut bisa didefinisikan sebagai berikut :

- ✓ *encapsulation*, dimana semua fungsi ditempatkan dalam satu paket (*single package*).
- ✓ *inheritance*, adalah suatu cara yang terstruktur dari suatu kode-kode pemrograman dan fungsi untuk menjadi sebuah program baru dan berbentuk suatu paket.
- ✓ *polymorphism*, adalah kemampuan untuk mengadaptasi apa yang diperlukan untuk dikerjakan.

Sifat-sifat tersebut di atas, telah dimiliki oleh C# sehingga bahasa C# merupakan bahasa yang bersifat *Object Oriented*.

❖ **Powerfull dan fleksibel**

C# bisa digunakan untuk membuat berbagai macam aplikasi, seperti aplikasi pengolah kata, grafik, *spreadsheets*, atau bahkan membuat *compiler* untuk sebuah bahasa pemrograman.

❖ **Efisien**

C# adalah bahasa pemrograman yang menggunakan jumlah kata-kata yang tidak terlalu banyak. C# hanya berisi kata-kata yang biasa disebut dengan *keywords*. *Keyword* ini digunakan untuk menjelaskan berbagai macam informasi. Jika anda berpikiran bahwa bahasa pemrograman yang menggunakan sangat banyak kata-kata (*keywords*) akan lebih *powerfull*, maka jawabannya adalah “pemikiran itu tidak selalu benar”, karena hal itu justru bisa menambah kerumitan para *developer* pada saat membuat suatu aplikasi.

Berikut daftar *keywords* yang ada dalam bahasa C#:

abstract	as	base	bool	break
byte	case	catch	char	checked
class	const	continue	decimal	default
delegate	do	double	else	enum
event	explicit	extern	false	finally
fixed	float	for	foreach	int
goto	if	implicit	in	long
interface	internal	is	lock	operator
namespace	new	null	object	protected
out	override	params	private	sbyte
public	readonly	ref	return	this
sealed	short	sizeof	stackalloc	uint
static	string	struct	switch	using
throw	true	try	typeof	
ulong	unchecked	unsafe	ushort	
virtual	void	while		

Tabel 2.1 Daftar *keywords* pada bahasa C#

❖ Modular

Kode C# ditulis dengan pembagian masing Class-Class (*classes*) yang terdiri dari beberapa *routines* yang disebut sebagai *member methods*. Class-Class dan metode-metode ini dapat digunakan kembali oleh program atau aplikasi lain. Hanya dengan memberikan informasi yang dibutuhkan oleh Class dan metode yang dimaksud, maka kita akan dapat membuat suatu kode yang dapat digunakan oleh satu atau beberapa aplikasi dan program (*reusable code*)

❖ C# akan menjadi populer

Dengan dukungan penuh dari Microsoft yang akan mengeluarkan produk-produk utamanya dengan dukungan *Framework*

.NET, maka masa depan bahasa C# sebagai salah satu bahasa pemrograman yang ada di dalam lingkungan *Framework .NET* akan lebih baik. (Agus Kurniawan , et.al, 2004 hal 14-19.)

2.7. *.Net*

.Net adalah sebuah teknologi yang diciptakan oleh Microsoft untuk pengembangan program-program yang berorientasi objek. Keistimewaan teknologi ini adalah para *developer* tidak hanya dapat mengembangkan program-program aplikasi biasa, tetapi juga dapat mengembangkan aplikasi-aplikasi internet. Kesimpulannya teknologi *.Net* ini memungkinkan para *developer* mengembangkan software yang berupa aplikasi Windows biasa maupun aplikasi internet yang sangat tangguh dan dapat dijalankan di semua jenis *hardware* dan semua sistem operasi yang memiliki *.Net platform*. Dulu para *developer* VB 6 akan menyertakan *runtime* VB 6 sewaktu akan mendistribusikan programnya supaya program tetap dapat berjalan pada komputer yang tidak mempunyai VB 6. Hal itu tidak diperlukan lagi pada teknologi *.Net* karena program akan langsung dapat dijalankan pada komputer yang sudah memiliki *.Net framework*.

Teknologi *.Net* menyediakan berbagai macam *library*, modul-modul yang sangat memanjakan para *developer* karena dapat mempersingkat waktu pembuatan program. Dan modul-modul serta *library* yang tersedia di dalam teknologi *.Net* ini tidak bergantung pada bahasa pemrograman yang digunakan. (Wahana, 2008 hal 2).

Framework.NET adalah suatu komponen windows yang terintegrasi yang dibuat dengan tujuan untuk mensupport pengembangan berbagai macam jenis aplikasi serta untuk dapat menjalankan berbagai macam aplikasi generasi mendatang termasuk pengembangan aplikasi Web Services XML.

Framework .NET di design untuk dapat memenuhi beberapa tujuan berikut ini :

- a) Untuk menyediakan *environment* kerja yang konsisten bagi bahasa pemrograman yang berorientasi objek (*object-oriented programming - OOP*) baik kode objek itu di simpan dan di eksekusi secara lokal, atau

dieksekusi secara lokal tapi didistribusikan melalui internet atau di eksekusi secara *remote*.

- b) Untuk menyediakan *environment* kerja di dalam mengeksekusi kode yang dapat meminimaliasi proses *software deployment* dan menghindari konflik penggunaan versi software yang di buat.
- c) Untuk menyediakan *environment* kerja yang aman dalam hal pengeksekusian kode, termasuk kode yang dibuat oleh pihak ketiga (*third party*).
- d) Untuk menyediakan *environment* kerja yang dapat mengurangi masalah pada persoalan performa dari kode atau dari lingkungan *interpreter* nya.
- e) Membuat para *developer* lebih mudah mengembangkan berbagai macam jenis aplikasi yang lebih bervariasi, seperti aplikasi berbasis windows dan aplikasi berbasis web.
- f) Membangun semua komunikasi yang ada di dalam standar industri untuk memastikan bahwa semua kode aplikasi yang berbasis *Framework .NET* dapat berintegrasi dengan berbagai macam kode aplikasi lain.

Sebagai salah satu sarana untuk dapat memenuhi tujuan di atas, maka dibuatlah berbagai macam bahasa pemrograman yang dapat digunakan dan dapat berjalan di atas *platform Framework .NET* seperti bahasa C#, VB .NET, J#, Perl.NET dan lain-lain. Masing-masing bahasa tersebut mempunyai kelebihan dan kekurangannya masing-masing, namun yang pasti, apapun bahasa pemrograman yang digunakan, semuanya akan dapat saling berkomunikasi dan saling *compatible* satu dengan yang lainnya dengan bantuan *Framework .NET*.

Framework .NET terdiri dari dua buah komponen utama, yaitu *Common Language Runtime (CLR)* dan *.NET Framework Class Library* atau kadang juga sering disebut dengan *Base Class Library (BCL)*.

Common Language Runtime (CLR) adalah pondasi utama dari *Framework .NET*. *CLR* merupakan komponen yang bertanggung jawab terhadap berbagai macam hal, seperti bertanggung jawab untuk melakukan *managemen memory*, melakukan eksekusi kode, melakukan verifikasi terhadap keamanan kode, menentukan hak akses

dari kode, melakukan kompilasi kode, dan berbagai layanan sistem lainnya. Dengan adanya fungsi *CLR* ini, maka aplikasi berbasis *.NET* biasa juga disebut dengan *managed code*, sedangkan aplikasi di luar itu biasa disebut dengan *un-managed code*.

Berikut ini beberapa hal yang disediakan *CLR* bagi para *developer*:

1. Dapat lebih menyederhakan proses pengembangan aplikasi.
2. Memungkinkan adanya variasi dan integrasi dari berbagai bahasa pemrograman yang ada di lingkungan *Framework .NET*
3. Keamanan dengan melakukan indenting pada kode aplikasi.
4. Bersifat *Assembly* pada saat proses *deployment* / kompilasi
5. Melakukan versioning sebuah komponen yang bisa di daur ulang.
6. Memungkinkan penggunaan kembali kode, dengan adanya sifat *inheritance*.
7. Melakukan pengaturan / manajemen tentang *life time* sebuah objek.
8. Melakukan penganalisaan objek-objek secara otomatis.

CLR akan melakukan kompilasi kode-kode aplikasi kita menjadi bahasa *assembly MSIL (Microsoft Intermediate Language)*. Proses kompilasi ini sendiri dilakukan oleh komponen yang bernama *Just In Time (JIT)*. *JIT* hanya akan mengkompilasi metode-metode yang memang digunakan dalam aplikasi, dan hasil kompilasi ini sendiri di *chace* di dalam mesin dan akan dikompilasi kembali jika memang ada perubahan pada kode aplikasi kita.

.NET Framework Class Library atau sering juga disebut *Base Case Library (BCL)* adalah koleksi dari *reusable types* yang sangat terintegrasi secara melekat dengan *CLR*. *Class library* bersifat berorientasi terhadap objek yang akan menyediakan *types* dari fungsi-fungsi *managed code*. Hal ini tidak hanya berpengaruh kepada kemudahan dalam hal penggunaan, tetapi juga dapat mengurangi waktu yang diperlukan pada saat eksekusi. Dengan sifat tersebut, maka komponen pihak ketiga akan dengan mudah diaplikasikan ke dalam aplikasi yang dibuat.

Dengan adanya *BCL* ini, maka kita bisa menggunakan *Framework .NET* untuk membuat berbagai macam aplikasi, seperti :

- Aplikasi console
- Aplikasi berbasis windows (*Windows Form*)
- Aplikasi ASP.NET (berbasis web)
- Aplikasi Web Services XML
- Aplikasi berbasis *Windows Services*

Jika kita membuat sekumpulan *Class* untuk membuat aplikasi berbasis windows, maka *Class-Class* itu bisa kita gunakan untuk jenis aplikasi lain, seperti aplikasi berbasis web (*ASP.NET*).

Berikut beberapa keuntungan dari *Framework .NET* antara lain:

❖ **Mudah**

Kemudahan di sini lebih ke arah pada kemudahan bagi para *developer* untuk membuat aplikasi yang dijalankan pada lingkungan *Framework.NET*. Beberapa hal yang merepotkan *developer* pada saat membuat aplikasi, telah di hilangkan atau di ambil alih kemampuannya oleh *Framework .NET*, misalnya masalah *life time* sebuah objek yang biasanya luput dari perhatian *developer* pada saat proses pembuatan aplikasi. Masalah ini telah ditangani dan diatur secara otomatis oleh *Framework .NET* melalui komponen yang bernama *Garbage Collector* yang bertanggung jawab untuk mencari dan membuang objek yang sudah tidak terpakai secara otomatis.

❖ **Efisien**

Kemudahan pada saat proses pembuatan aplikasi, akan berimplikasi terhadap efisiensi dari suatu proses produktivitas, baik efisien dalam hal waktu pembuatan aplikasi atau juga efisien dalam hal lain, seperti biaya (*cost*).

❖ Konsisten

Kemudahan-kemudahan pada saat proses pembuatan aplikasi, juga bisa berimplikasi terhadap konsistensi pada aplikasi yang kita buat. Misalnya, dengan adanya *BCL*, maka kita bisa menggunakan objek atau *Class* yang dibuat untuk aplikasi berbasis windows pada aplikasi berbasis web. Dengan adanya kode yang bisa diintegrasikan ke dalam berbagai macam aplikasi ini, maka konsistensi kode-kode aplikasi kita dapat terjaga.

❖ Produktivitas

Semua kemudahan-kemudahan di atas, pada akhirnya akan membuat produktivitas menjadi lebih baik. Produktivitas naik, terutama produktivitas para *developer*, akan berdampak pada meningkatnya produktivitas suatu perusahaan. (Agus Kurniawan , et.al, 2004 hal 14-19.)

2.8. Dotspatial

Dotspatial adalah sebuah pustaka *library* GIS yang ditulis untuk *.NET Framework 4* (Mogikanin, 2014). Hal ini memungkinkan pengembang untuk menggabungkan data spasial, analisis dan fungsi pemetaan kedalam aplikasi mereka atau berkontribusi menghasilkan *ekstensi GIS* untuk digunakan secara umum. *Dotspatial* adalah proyek *open-source* yang berisi kontrol yang dapat digunakan untuk memanipulasi dan menampilkan informasi geografis.

Dotspatial library mendukung pembuatan aplikasi berbasis sistem informasi geografis dengan menggunakan *.NET*. *Dotspatial* memungkinkan pengembang aplikasi untuk melakukan analisis data spasial dan menjalankan fungsionalitas-fungsionalitas *mapping* pada aplikasi mereka atau juga berkontribusi dalam membuat *GIS extentions* yang dapat bermanfaat bagi banyak orang. (Mogikanin, 2014).

BAB III

METODE PERANCANGAN APLIKASI

3.1. Persiapan

Sebelum melakukan sebuah pembuatan aplikasi diperlukan persiapan yang cukup untuk mendapatkan hasil yang optimal dalam penelitian yaitu:

3.1.1. Alat dan Bahan Perancangan Aplikasi

Adapun alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses perancangan aplikasi, antara lain:

1. Perangkat keras (*hardware*)

- ❖ *Intel(R) Core™ 2 Duo cpu e7500 @2.93 Ghz (2 CPUs)*
- ❖ *Hard disk 500 GB*
- ❖ *VGA NVIDIA GeForce 9500 GT 1 GB*
- ❖ *RAM 2 GB*
- ❖ *Mouse*
- ❖ *Keyboard*
- ❖ *Monitor Samsung Sync Master 753DFX*

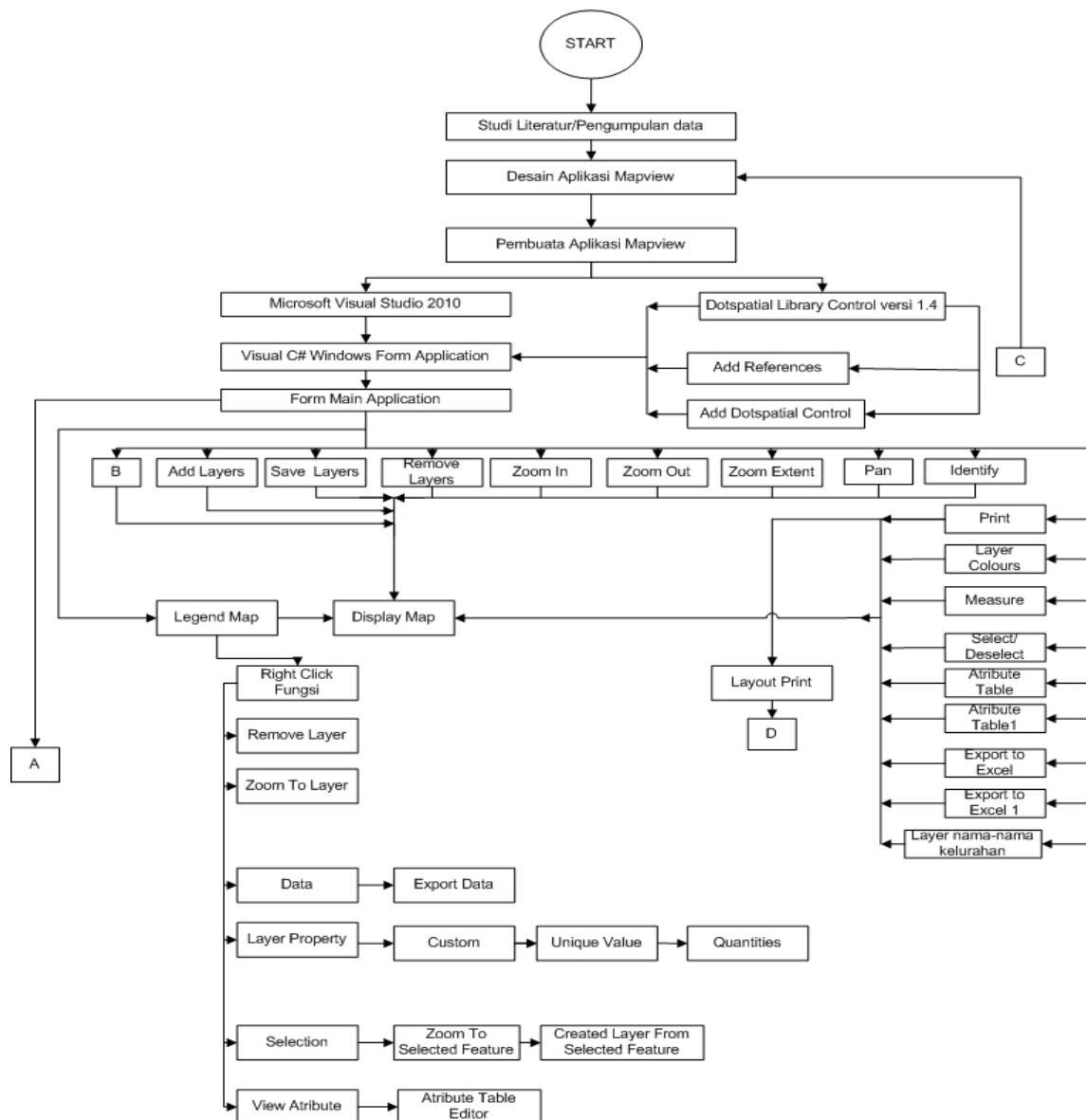
2. Perangkat Lunak (*software*)

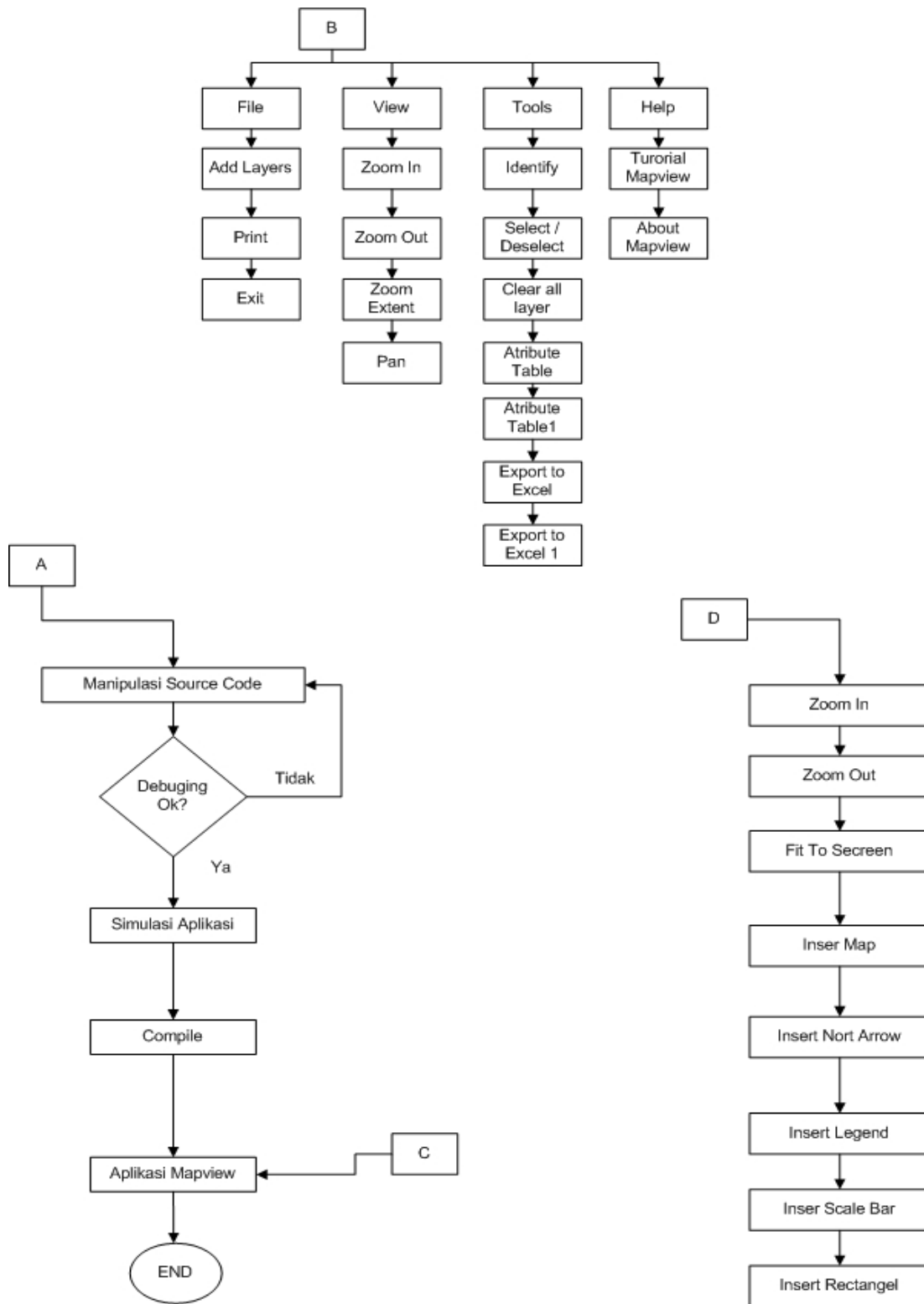
- ❖ *Operation Sistem (OS) windows XP SP3*
- ❖ *Dotspatial Versi 1.4 Library Control*
- ❖ *Microsoft Visual Studio 2010*
- ❖ *Notepad++*
- ❖ *ArcGIS 9.3*
- ❖ *Autodesk Map 2004*
- ❖ *Microsoft Office 2007*

3.2. Langkah Perancangan Aplikasi

Dalam proses penelitian haruslah dibuat suatu kerangka pekerjaan yang sistematis agar mudah dipahami dan mempermudah dalam penelitian. Adapun langkah atau alur penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut:

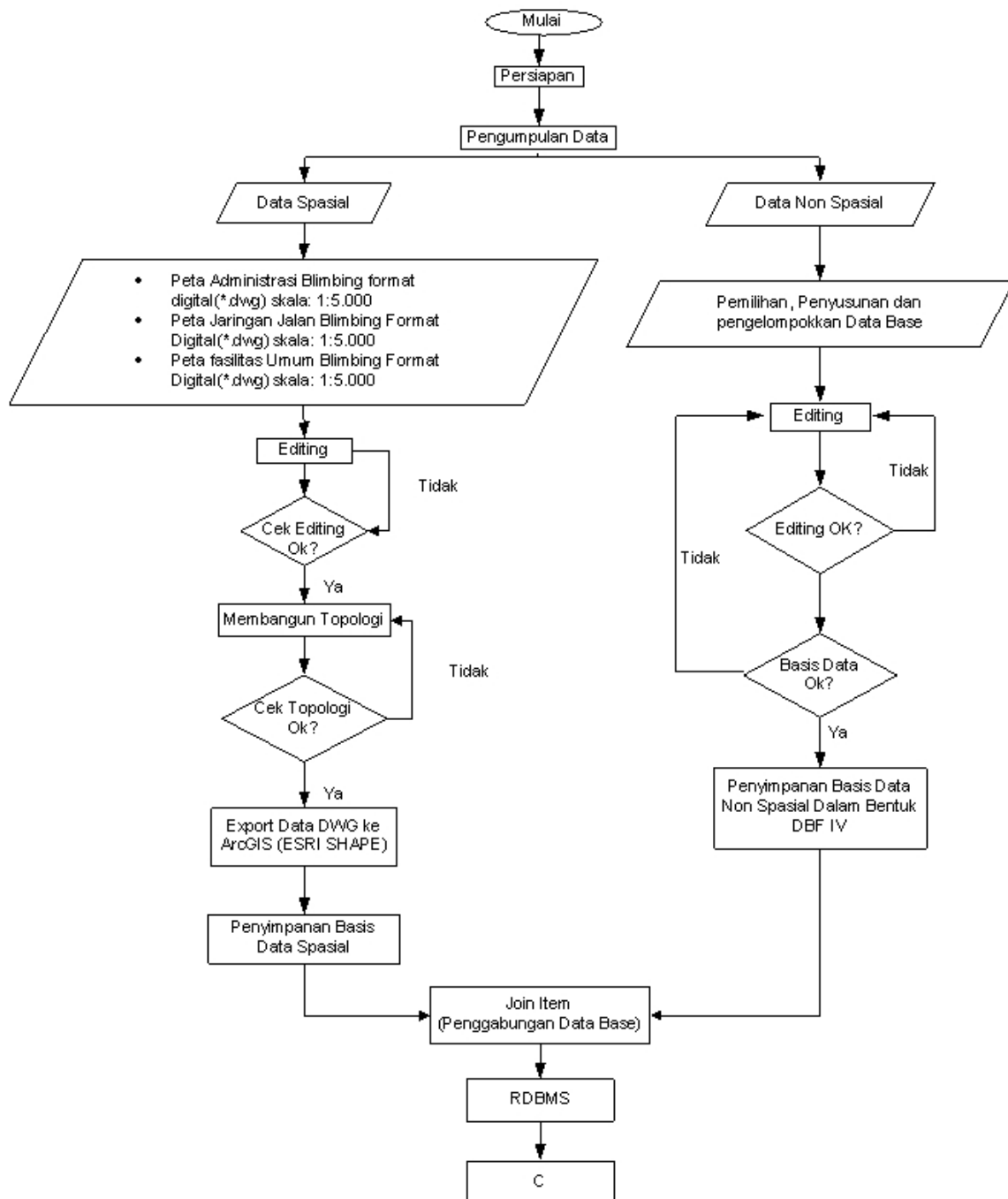
3.2.1. Flowchart Perancangan Aplikasi





Gambar 3.2.1 Flowchart Perancangan Aplikasi

3.2.2 Flowchart Sampel Data



Gambar 3.2.2 Flowchart Sampel Data

3.3. Tahapan Perancangan Aplikasi

3.3.1. Persiapan

Persiapan penelitian yaitu pengumpulan peralatan dan bahan yang dibutuhkan dalam pelaksanaan penelitian meliputi *hardware*, *software*, dan data penunjang lainnya.

3.3.2. Studi Literatur/Pengumpulan Data

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data berupa *source code* untuk membangun aplikasi yang telah direncanakan. Selain itu dilakukan pengumpulan data spasial dan data non-spasial yang digunakan sebagai data input perlengkapan dalam proses *running* program yang telah dibuat.

3.3.3. Desain Aplikasi Mapview

Pada tahapan ini dilakukan pendesainan aplikasi yang akan dibuat, sesuai dengan tujuan yang telah dipaparkan diatas.

3.3.4. Pembuatan Aplikasi Mapview

Pada tahapan ini dilakukan pembuatan aplikasim *Mapview* Sesuai dengan desain yang telah dibuat. Dalam Pembuatan aplikasi *Mapview* dilakukan manipulasi data *sourcecode* menggunakan *Microsoft Visual Studio 2010* dan *Dotspatial 4.1*

3.3.5. Analisa dan Simulasi Aplikasi

Pada tahapan ini dilakukan analisa terhadap aplikasi yang telah dibuat apakah telah memenuhi tujuan yang telah direncanakan. Analisa didasarkan pada simulasi program pada saat dilakukan *debug* menggunakan *Microsoft Visual Studio 2010*.

3.3.6. Validasi

Pada proses validasi dilakukan pengecekan *error* yang terjadi pada saat program dijalankan (*running*). Proses Validasi aplikasi/*debug* di Microsoft *Visual Studio 2010* sehingga *file package sourcecode* aplikasi tersebut dapat *dicompile* menjadi aplikasi *Mapview*.

3.3.7. Hasil

Hasil dari *Compile* tadi akan menjadi sebuah aplikasi *Mapview* yang memberikan informasi peta yang bisa dijalankan di *Operation Sistem Windows (OS)*.

3.4 . Tahap Persiapan dan Pengumpulan Data

3.4.1. Persiapan dan Pengumpulan Data


Pada tahap persiapan ini, meliputi persiapan peralatan yang akan digunakan dalam penelitian baik perangkat keras maupun perangkat lunak, sedangkan pengumpulan data merupakan proses mengumpulkan data-data yang akan digunakan dalam penelitian ini baik yang berupa data spasial berupa peta digital dan data non spasial berupa tabel.

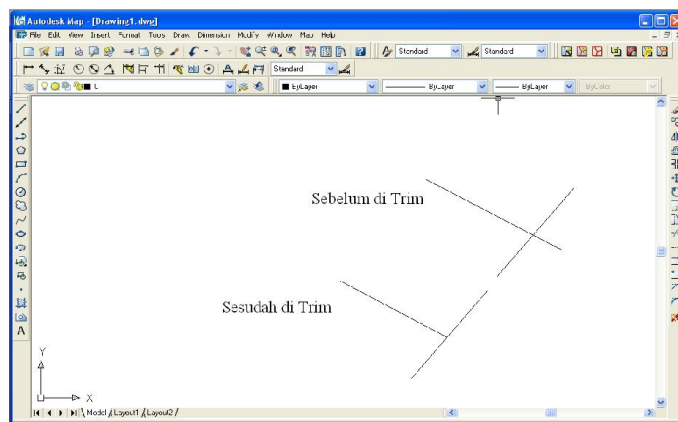
3.4.2. Editing Data Spasial

Editing dilakukan untuk memeriksa kembali dan memperbaiki peta digital yang digunakan dari berbagai kesalahan pada proses digitasi yang kurang sempurna. Adapun proses editing ini biasanya menggunakan perintah-perintah yang ada pada software Auto Cad, yaitu :

a. Perintah *trim*

Perintah *trim* digunakan untuk memotong garis yang melebihi batas yang telah kita inginkan. Adapun langkah menggunakan perintah *trim* yaitu :


1. Ketik perintah *trim* pada *command* atau memilih *toolbar trim* .
2. Klik garis yang menjadi batas sebagai acuan memotong garis yang berlebih.
3. Tekan *enter* atau klik kanan pada *mouse*.
4. Kemudian klik garis yang akan dipotong sehingga garis yang melebihi batas tersebut terpotong.

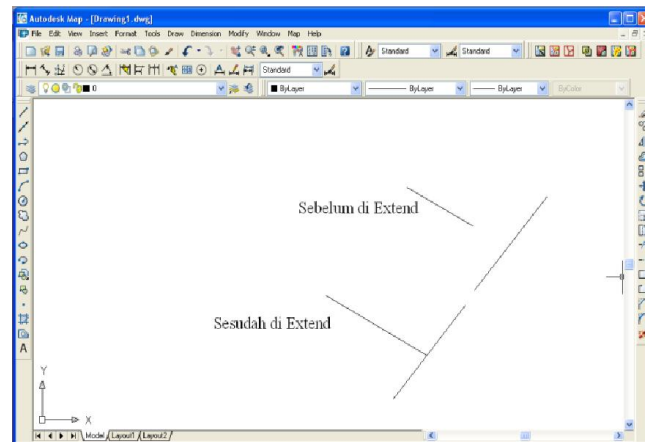


Gambar 3.2.3 Contoh Penggunaan Trim

b. Perintah *extend*

Perintah *extend* digunakan untuk menghubungkan garis yang belum tersambung. Adapun langkahnya sebagai berikut :

1. Ketik perintah *extend* pada *command* atau memilih perintah  *extend*.
2. Klik batas garis yang akan dihubungkan.
3. Tekan *enter* atau klik kanan pada *mouse*.
4. Klik garis yang akan disambungkan sehingga garis yang belum terhubung tersebut sudah benar-benar terhubung.

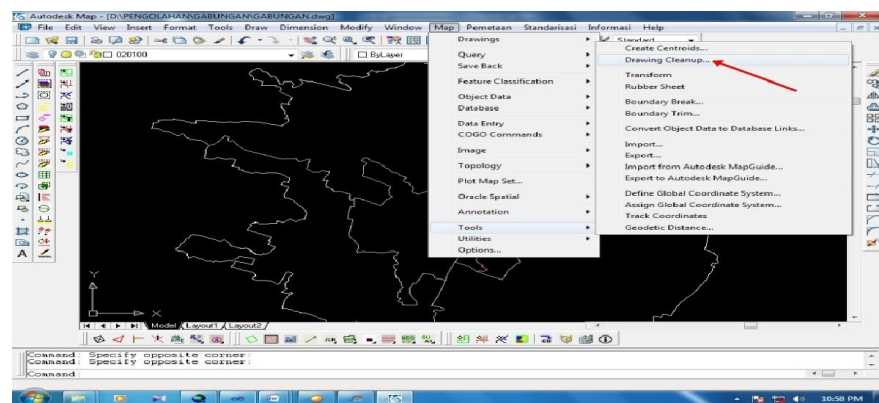


Gambar 3.2.4 Contoh Penggunaan Extend

3.4.3. Membuat Topologi

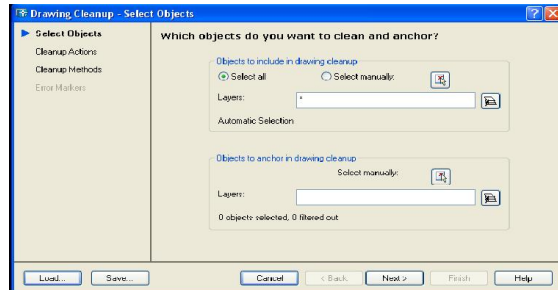
Topologi data merupakan tahap akhir pekerjaan yang dilakukan di AutoCAD. Pembuatan topologi berfungsi untuk membentuk hubungan eksplisit diantara feature geografi pada coverage meliputi connectivity, contiguity, dan definisi area. Proses pembuatan topologi ini membantu untuk mengidentifikasi kesalahan yang terdapat pada data, misalnya Arc yang tidak berhubungan dengan arc lainnya dan polygon yang tidak tertutup. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

1. Peta hasil digitasi di Cleanup dengan memilih menu *Map* pada Menu Bar, kemudian pilih *Tools* dan pilih *Drawing cleanup*.



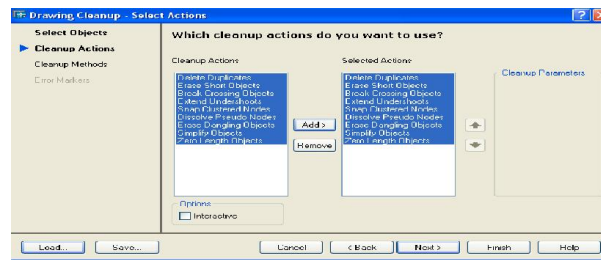
Gambar 3.2.5 Langkah Kerja Drawing Cleanup

2. Pada kotak *Objects to Include Drawing In Cleanup* – Dipilih *Select Manually* setelah itu pilih *Icon* kemudian blok semua peta digitasi lalu pilih *Kanan* dan *Next*.



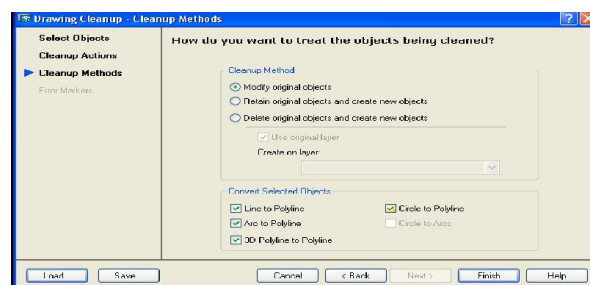
Gambar 3.2.6 Langkah Kerja Kotak Drawing Cleanup

3. Pada kotak *Cleanup Actions* pindahkan semua perintah – perintah ke kotak *Selected Actions* setelah itu pilih *Next*.



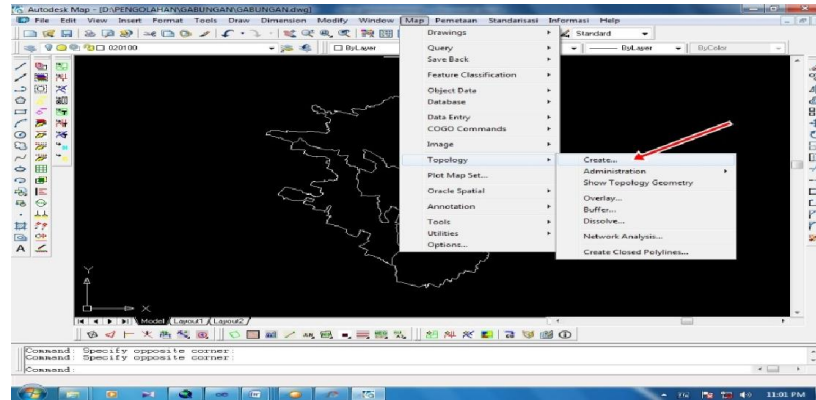
Gambar 3.2.7 Langkah Kerja Kotak Cleanup Actions

4. Pilih semua *Objects* pada kotak *Convert Selected Objects*.



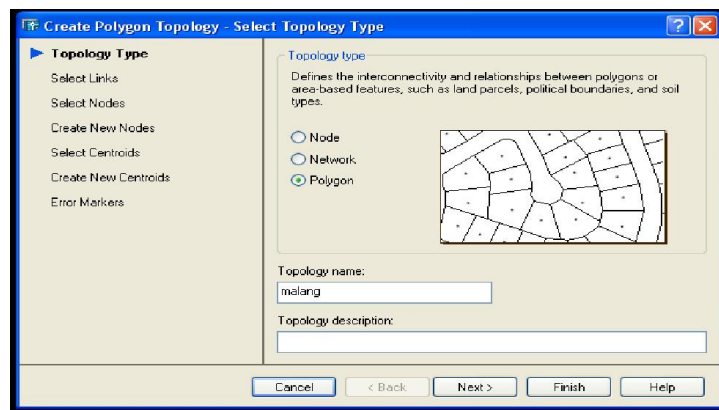
Gambar 3.2.8 Kotak Dialog Cleanup Methods

5. Pilih *Finish*.
6. Pilih menu *Map*, kemudian pilih menu *Topology* dan pilih *Create Topologi*.



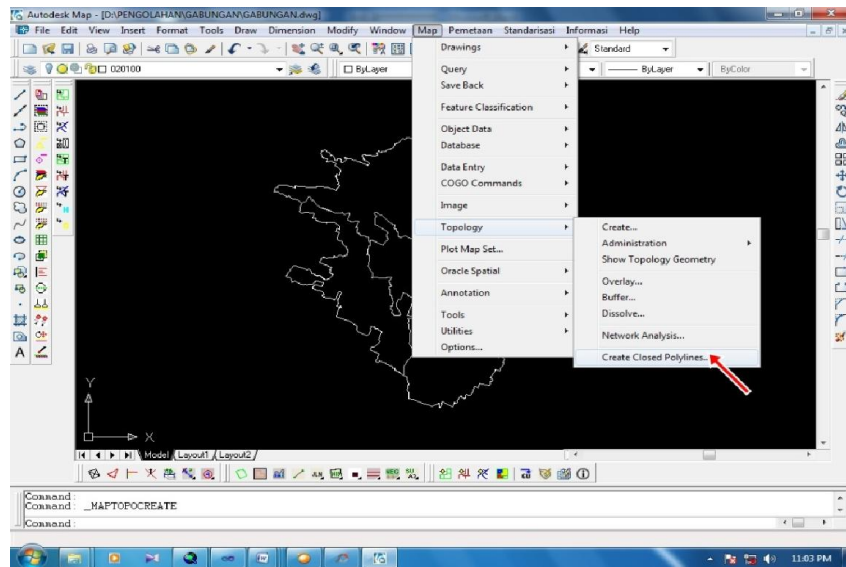
Gambar 3.2.9 Proses Create Topology

7. Isikan *topology name*. Pada proses topologi terdapat tujuh tahap, dimana ketujuhnya harus dilakukan secara berurutan. Urutan-urutannya ialah memilih ketujuh langkah tersebut secara bertahap yang setiap tahap disertai *select manually* atau bias juga langsung dengan *select all*, untuk mengakhiri proses topologi pilih finish.



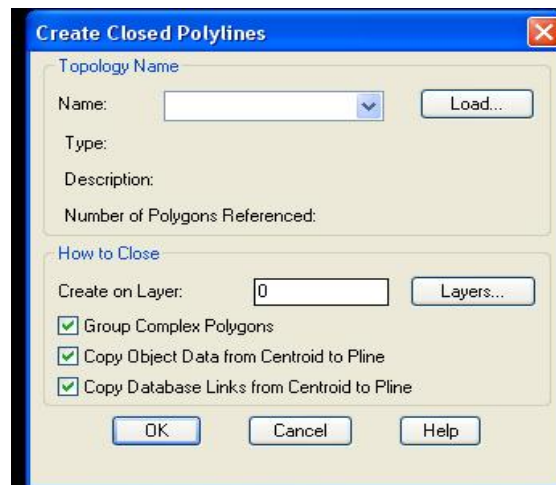
Gambar 3.3.0 Tampilan Kotak Dialog Created Topology

8. Langkah selanjutnya adalah pilih kembali *Map*, kemudian pilih menu *Topology* dan pilih *Create Closed Polylines*.



Gambar 3.3.1 Proses Create Closed Polylines

9. Kemudian pilih semua pada *How To Close* dan setelah itu pilih *Ok*.



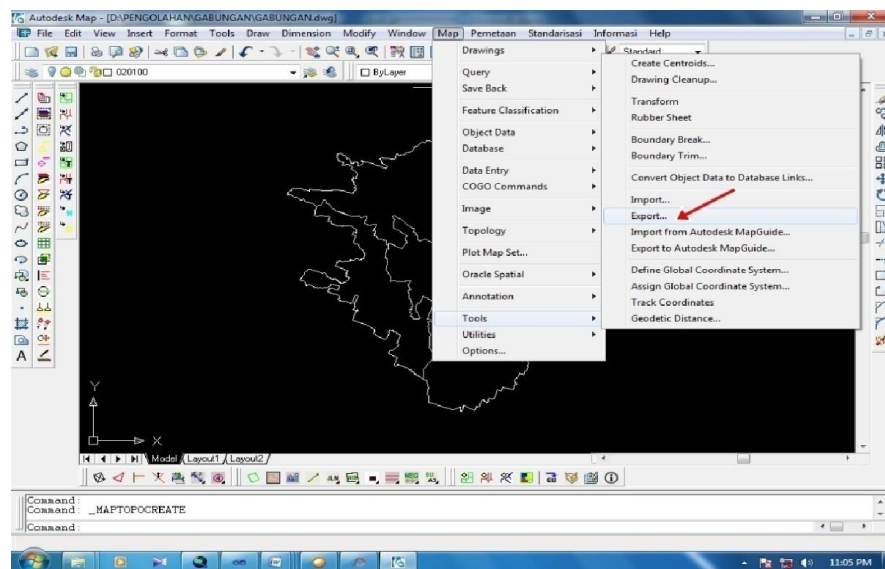
Gambar 3.3.2 Create Closed Polylines

10. Maka peta hasil Digitasi telah menjadi Data Polygon.

3.4.4. Export Data

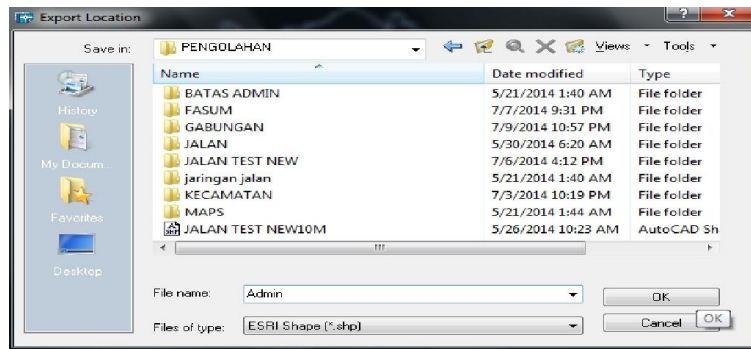
Export data yaitu mengubah format data dari tipe data DWG menjadi ESRI SHAPE agar data bias diproses di software ArcGIS. Adapun langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Aktifkan peta administrasi pada AutoCad Land Desktop 2004 hasil proses topologi.
2. Arahkan kursor ke menu *Map* kemudian pilih *Tools* dan pilih *Export*.



Gambar 3.3.3 Proses Export Data Hasil Topology

3. Muncul kotak dialog *Export Location*, merubah export type menjadi *ESRI Shape*. Karena ESRI shape tipe yang dapat dibaca oleh software ArcGIS.
4. Membuat folder data spasial dan data yang akan di export disimpan dengan *FILE NAME* (administrasi). Ganti file of type menjadi *ESRI Shape (shp)*. Pilih Ok.



Gambar 3.3.4 Kotak Dialog Export Options

3.4.5. Pembuatan Basis Data

Pembuatan desain basis data dalam Sistem Informasi Geografis untuk informasi fasilitas umum Kecamatan Belimbing, harus ditentukan entitas terlebih dahulu. Adapun entitas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu peta administrasi dan peta jaringan jalan. Masing-masing entitas memiliki Id yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.1 Id Kelurahan

ID_Kelurahan	NAMA KELURAHAN
21	KELURAHAN JODIPAN
22	KELURAHAN KSATRIAN
23	KELURAHAN POLEHAN
24	KELURAHAN BUNULREJO
25	KELURAHAN PURWANTORO
26	KELURAHAN BLIMBING
27	KELURAHAN PURWODADI
28	KELURAHAN POLOWIJEN
29	KELURAHAN PANDANWANGI
30	KELURAHAN BALEARJOSARI
31	KELURAHAN ARJOSARI


Tabel 3.2 Id Kecamatan

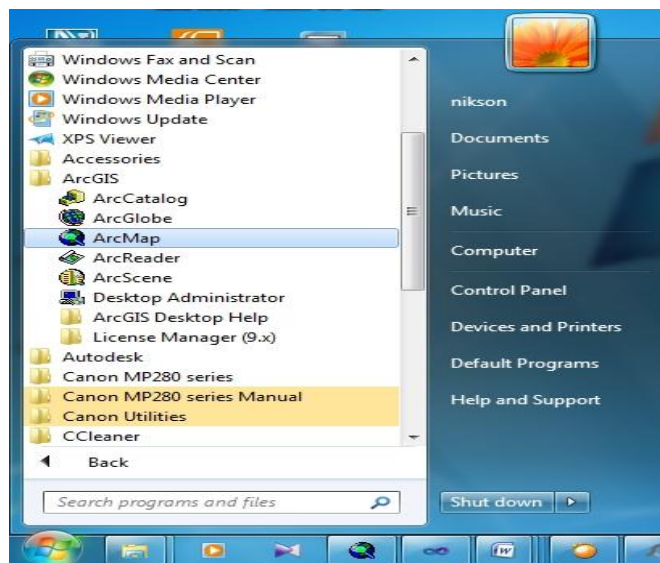
ID_KECAMATAN	KECAMATAN
9	KECAMATAN LOWOKWARU
10	KECAMATAN SUKUN
11	KECAMATAN KEDUNG KANDANG
13	KECAMATAN KLOJEN

3.4.6. Memulai Operasi ArcGIS

Adapun langkah-langkah untuk memulai operasi ArcGIS yaitu :

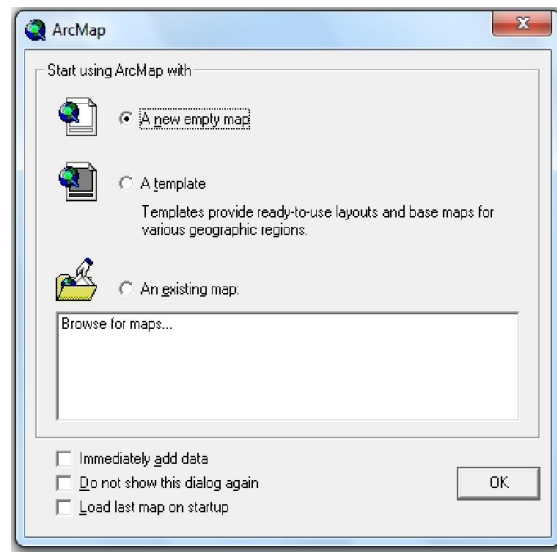
- a. Memulai aplikasi ArcMap

Pilih icon ArcMap  dari menu Start – Programs – ArcGIS – ArcMap.




Gambar 3.3.5 Memulai ArcMap

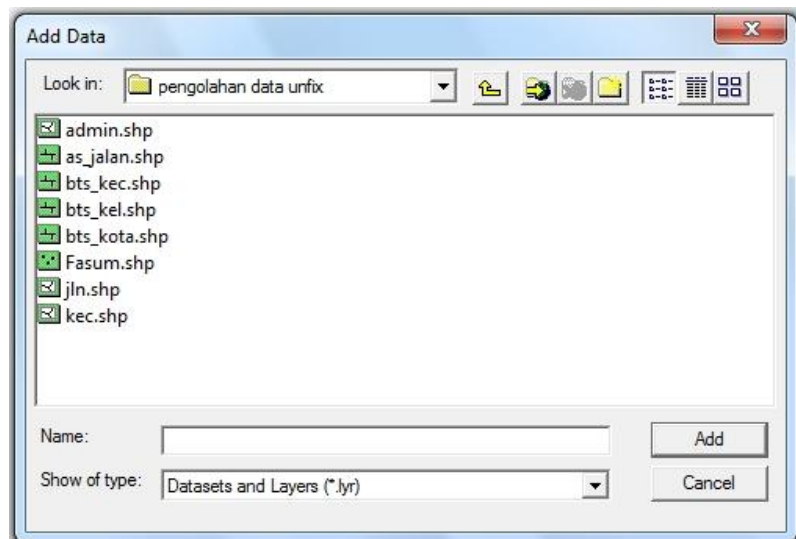
Ketika aplikasi ArcMap terbuka, kita diberikan tiga pilihan untuk memulai aplikasi ini, yaitu memulai dengan map kosong, memulai dengan template yang telah tersedia, atau membuka map yang telah ada. Pilih *A new empty map*.



Gambar 3.3.6 Kotak Dialog Untuk Memulai Aplikasi ArcMap

b. Menampilkan Data Spasial

Pilih pada *Icon Add Data* , buka directori tempat kita menyimpan hasil ekspor, pilih data yang akan di buka pada ArcMAP klik *Add*.

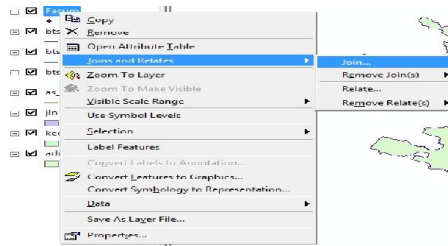


Gambar 3.3.7 Kotak Dialog Add Data

3.4.7. Penggabungan Data (*Join*)

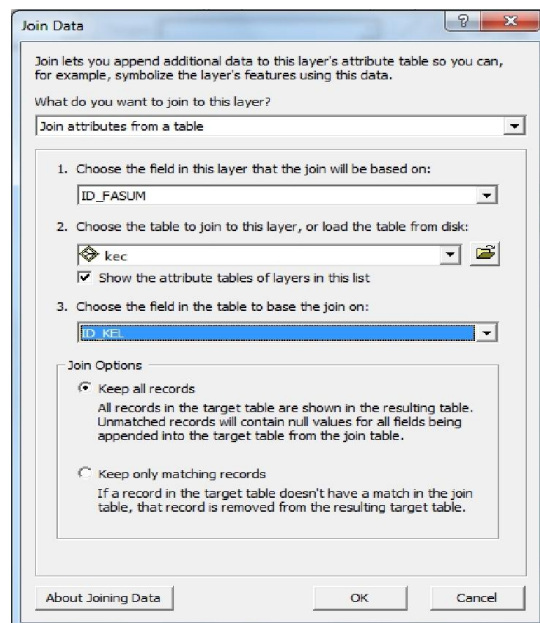
Penggabungan data dilakukan pada perangkat lunak ArcGIS. Maksud dari penggabungan data yaitu menggabungkan data atribut dengan data spasial, sebagai *post identifiernya* adalah ID dari masing-masing data. Adapun tahapannya adalah :

- a. Pilih kanan *layer* yang akan dijoin – *join and relates – join*



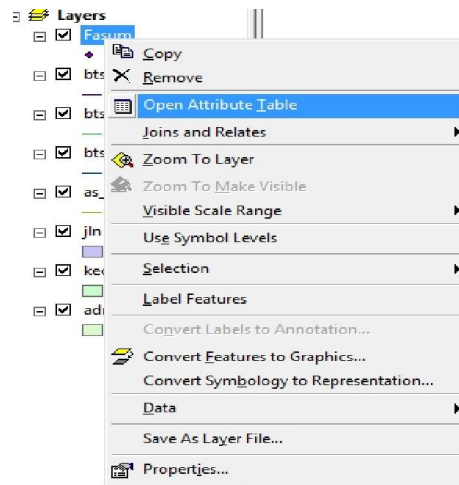
Gambar 3.3.8 Langkah Mengaktifkan Perintah Join

- b. Pada kotak dialog join data isikan ID pada kolom 1 dan 3, sedangkan pada kolom 2 diisikan data atribut yang akan digabungkan dengan data spasial.



Gambar 3.3.9 Kotak Dialog Join Data

- c. Edit tabel hasil join dengan cara klik kanan pada layer lalu *open atribut table*.



Gambar 3.4.0 Langkah Membuka Atribut

- d. Pilih *editor* menu dan pilih *start editing*
e. Pilih baris yang akan diedit.

Lakukan proses penggabungan data diatas pada data spasial dan data non spasial lainnya secara berurutan.

3.4.8. Penyimpanan Hasil Olah Data

Penyimpanan hasil akhir dari proses pengolahan data SIG dalam format *shp file* yang nantinya diperlukan pada saat proses pengujian/ prosesing runing aplikasi Mapview. Sehingga data tersebut dapat ditampilkan pada aplikasi yang telah dibuat, guna memberikan informasi tentang fasilitas umum khususnya fasilitas umum kecamatan Blimbing.


3.5. Tahap Pembuatan Aplikasi Mapview

Pada tahapan ini meliputi pembuatan aplikasi mapview yang telah didesain dan dirancang sebelumnya. Pembuatan Aplikasi Mapview menggunakan Software Microsoft Visual Studio 2010 ,dengan pengkhususan pada bahasa pemrograman C#. Adapun tahap-tahapan pembuatan aplikasi mapview antara lain sebagai berikut:

3.5.1. Memulai Operasi Microsoft Visual Studio 2010

Adapun langkah-langkah untuk memulai operasi Microsoft Visual Studio 2010 yaitu :

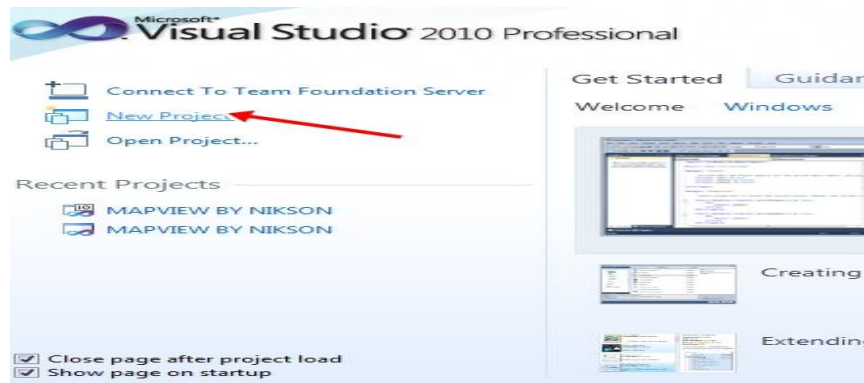
- a. Memulai aplikasi Microsoft Visual Studio 2010

Pilih icon Visual Studio 2010  dari menu Start – Programs – Microsoft Visual Studio 2010 – Microsoft Visual Studio 2010.



Gambar 3.4.1 Memulai ArcMap

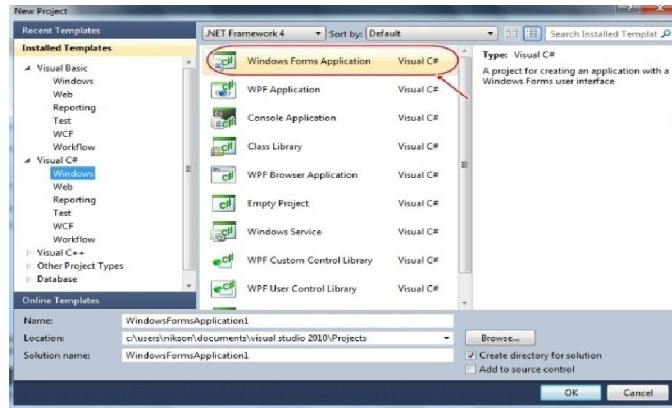
Ketika aplikasi Microsoft Visual Studio terbuka, kita diberikan tiga pilihan untuk memulai aplikasi ini, yaitu *Connect To Team Foundation Server*, *New Project*, atau *Open Project*. Pilih *New Project*.



Gambar 3.4.2 Kotak Dialog Untuk Memulai Aplikasi Microsoft Visual Studio 2010

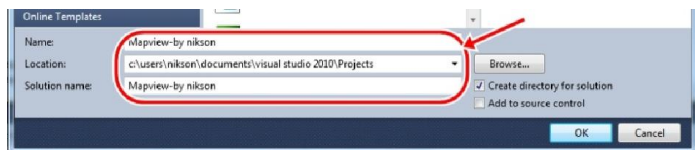
b. Pemilihan Templates

Disini kita diberikan beberapa pilihan *templates* untuk desain aplikasi yang akan kita buat. Pemilihan *templates* disesuaikan dengan bahasa pemrograman yang kita pilih. Pilih Visual C# – Windows – Windows Forms Application



Gambar 3.4.3 Pemilihan Templates Aplikasi yang Akan Dibuat

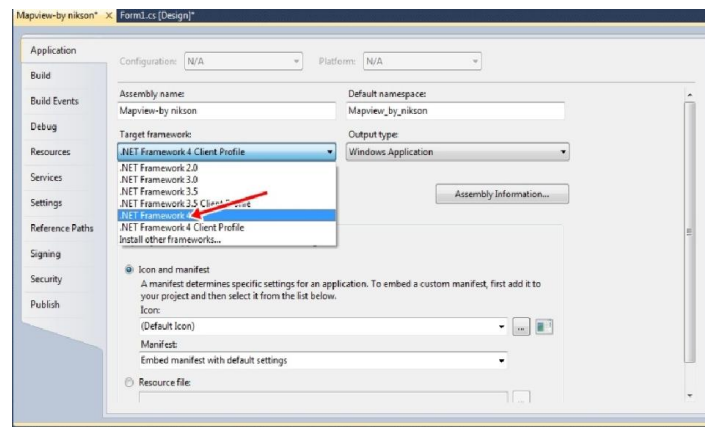
Setelah memilih *Templates* langkah Menentukan nama dan lokasi dari penyimpanan *project* yang akan di buat.



Gambar 3.4.4 Penentuan Nama dan Lokasi Penyimpanan Project

c. Konfigurasi Project

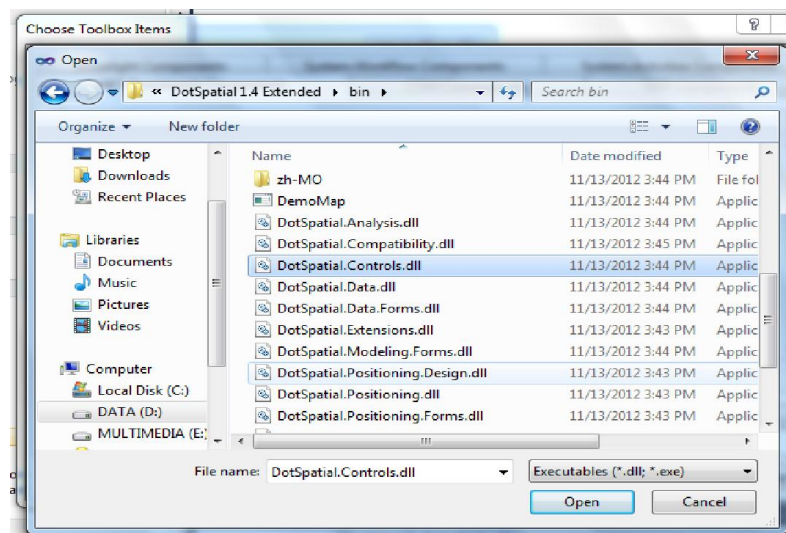
Selanjutnya adalah melakukan konfigurasi awal sebelum *Project* disimpan. Konfigurasi yang dilakukan antara lain pengaturan *Target Framework* dengan memilih “.NET Framework 4”. Hal ini dilakukan karena pustaka *dotspatial* yang akan digunakan hanya dapat bekerja pada lingkaran *.NET Framework 4*



Gambar 3.4.5 Pemilihan Target Framework

d. Menambahkan Pustaka/ Library Dotspatial

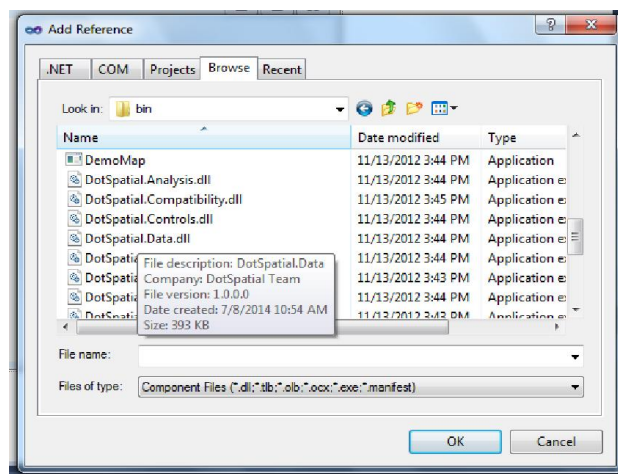
Pada tahapan ini dilakukan penambahan pustaka/ library dotspatial yang bertujuan untuk memunculkan object /komponen dotspatial pada *Toolbox* Microsoft Visual Studio 2010, salah satu komponen yang sangat dibutuhkan adalah *Map* dan *Legend* yang mampu membaca dan menampilkan data-data spasial *vektor* maupun *raster*.



Gambar 3.4.6 Menambahkan Pustaka Dotspatial Control

e. Menambahkan Referensi Dotspatial

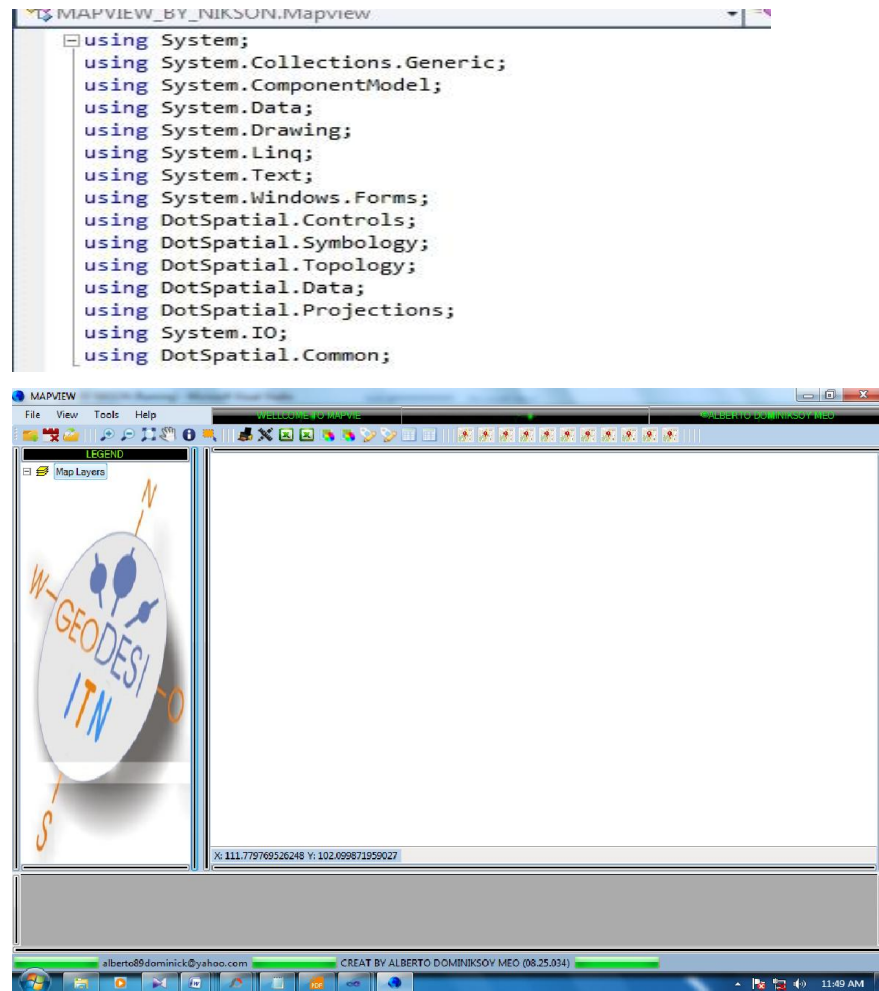
Selanjutnya adalah menambahkan beberapa referensi yang merupakan pustaka dari *Dotspatial*, antara lain : *Dotspatial.Controls*, *Dotspatial.Common*, *Dotspatial.Data*, *Dotspatial.Projections*, *Dotspatial.Symbology*, *Dotspatial.Tools*, *Dotspatial.Topology*, *Dotspatial.Modeling*, *Dotspatial.Positioning*, dan *Dotspatial.Serialization*,



Gambar 3.4.7 Penambahan referensi Dotspatial

f. Merancang Desain Antar Muka Aplikasi

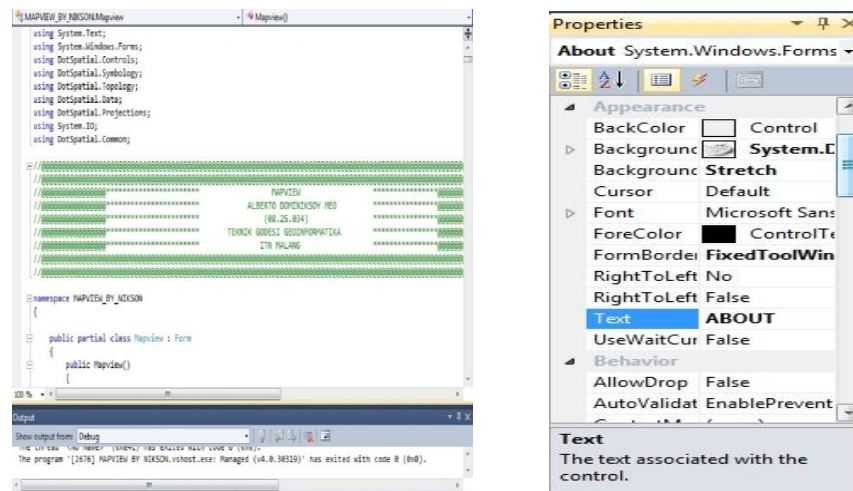
Setelah konfigurasi dan penambahan pustaka selesai maka tahap selanjutnya adalah merancang desain antar muka aplikasi dengan menambahkan berbagai komponen yang dibutuhkan seperti : *Container*, *StatusStrip*, *ToolStrip*, *Map*, *Legend*, *GroupBox*, dan *PictureBox*. *Form* utama aplikasi yang merupakan pusat dari segala aktifitas program dinamakan “*Form Main*”, Tampilan dapat dilihat pada gambar 3.4.8 . Pada jendela kode setiap *Form* harus ditambahkan perintah untuk memanggil referensi yang telah ditambahkan dengan perintah sebagai berikut ,



Gambar 3.4.8 Tampilan Desain Form Main

g. Penambahan Properti dan *Source Code* Aplikasi

Tahap selanjutnya adalah mengatur *property* dan menambahkan *source code* agar setiap komponen aplikasi dapat bekerja sebagai mana mestinya. Pada “*Form Main*”, ditambahkan *source code* untuk menambahkan *layer/data*, perangkat *Zoom*, Perangkat *Selection*, Perangkat *Identify*, Perangkat *Measure*, dan memunculkan *Toolbar*. Agar aplikasi terlihat lebih menarik, perlu ditambahkan beberapa icon untuk tombol-tombol yang terdapat pada aplikasi.

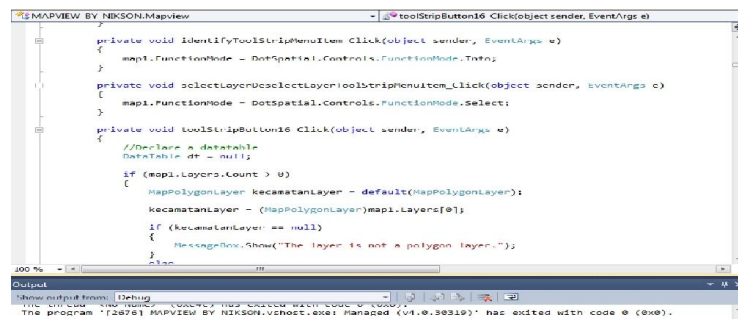


Gambar 3.4.9 Jeldela Kode (kiri) dan Jendela property (kanan)

Berikut ini beberapa contoh penambahan *source code* pada *Form Main* Aplikasi:

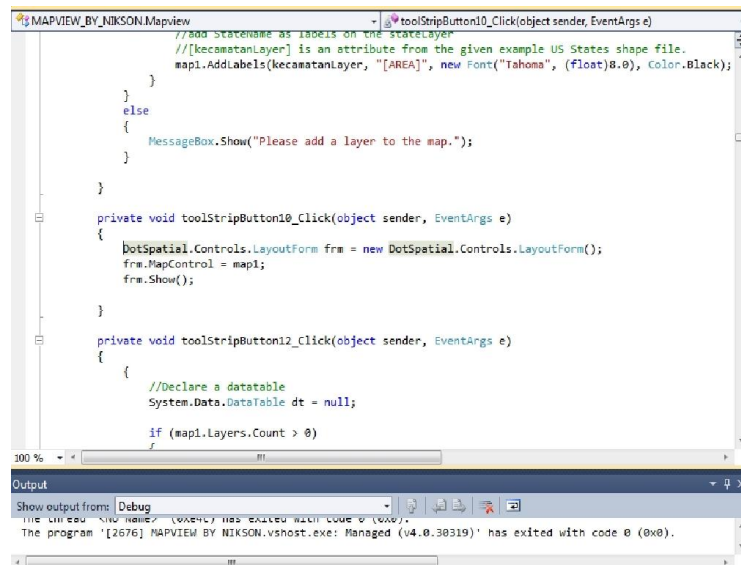
- Penambahan *Source code* Untuk menampilkan *Atibute Table* Pada Aplikasi

Pada tahap ini dilakukan penambahn *source code* untuk menampilkan *atribut table* dari data *GIS* yang akan ditampilkan pada aplikasi, sehingga *User* dapat mengetahui data-data yang terkandung dalam sebuah *layer* serta informasi yang disampaikan oleh si pembuat peta.



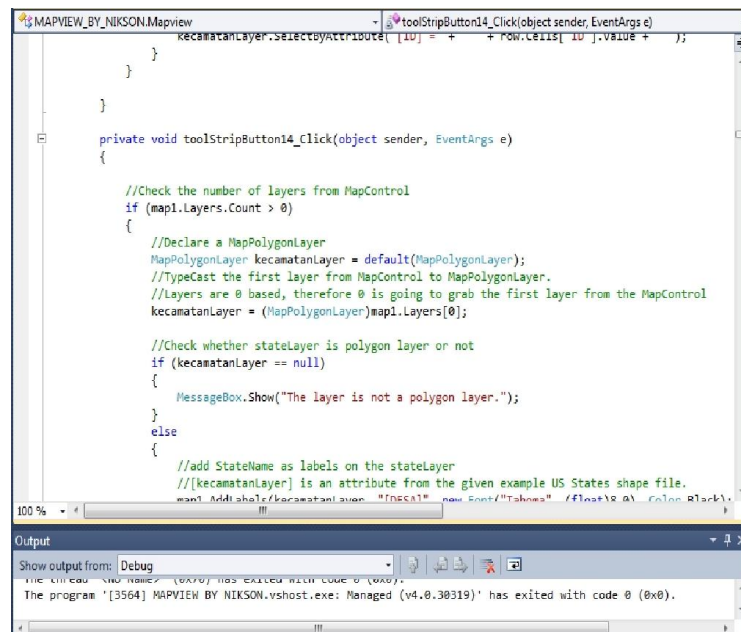
Gambar 3.5.0 Penambahan Source Code Atribute Table

- *Penambahan Source Code Print Preview*



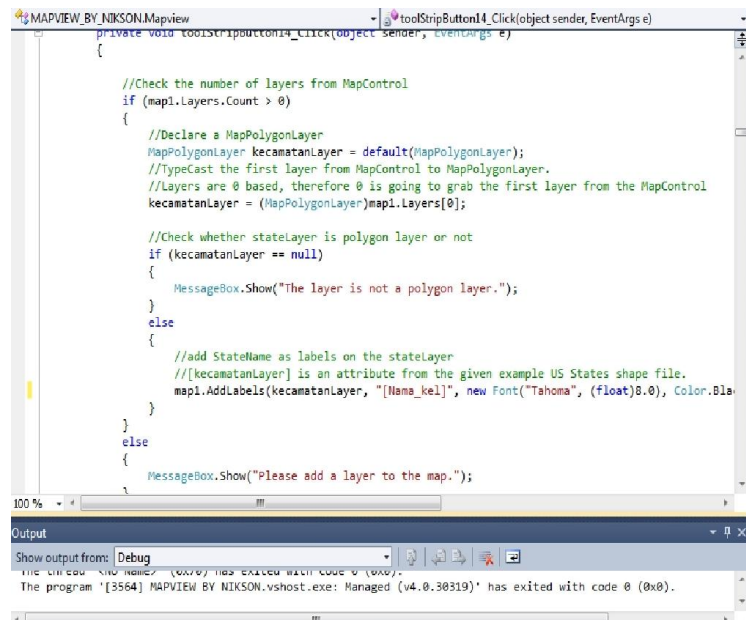
Gambar 3.5.1 Penambahan Source Code Print Preview

- *Penambahan Source Code Labeling*



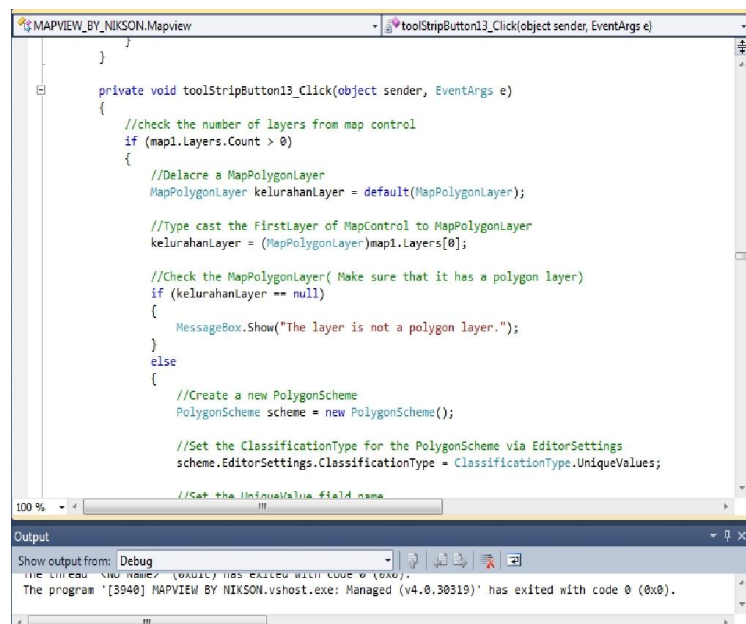
Gambar 3.5.2 Penambahan Source Code Labeling

- *Penambahan Source Code Export To Excel*



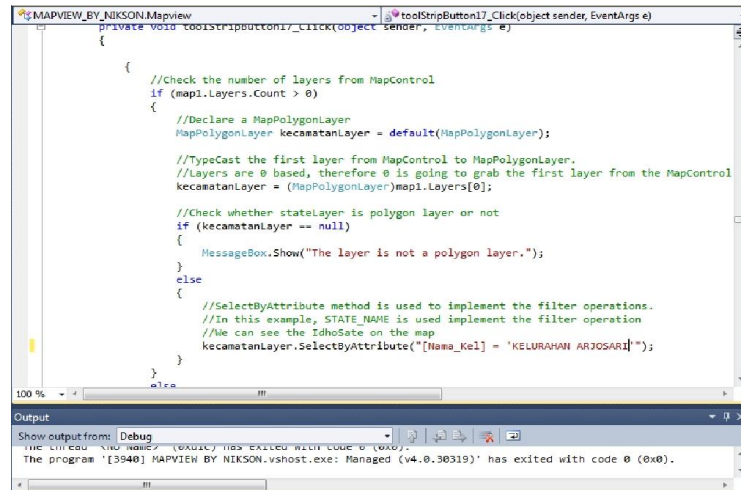
Gambar 3.5.3 Penambahan Source Code Export To Excel

- *Penambahan Source Code Symbolology*



Gambar 3.5.4 Penambahan Source Code Symbolology

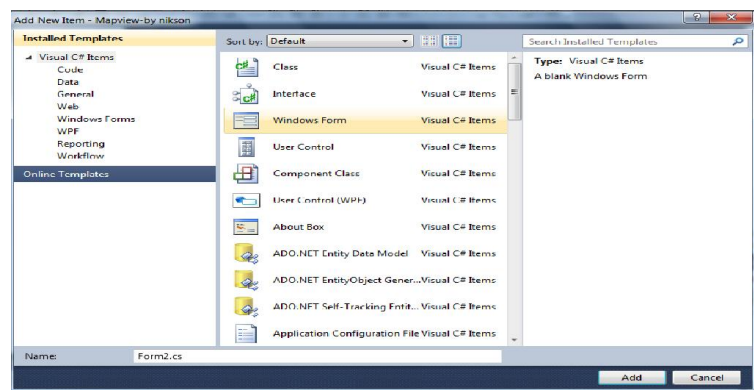
- Penambahan *Source Code Shortcut Search Layer*
Kelurahan



Gambar 3.5.5 Penambahan Source Code Layer Search Kelurahan

h. Pembuatan Form Baru

Setelah pengaturan property dan penambahan *source code* pada aplikasi yang telah didesain tahap selanjutnya adalah pembuatan form baru. Form baru dimaksudkan untuk menampilkan informasi tambahan baik itu informasi tentang orang yang membuat aplikasi atau informasi tentang tutorial menjalankan aplikasi yang telah dibuat.

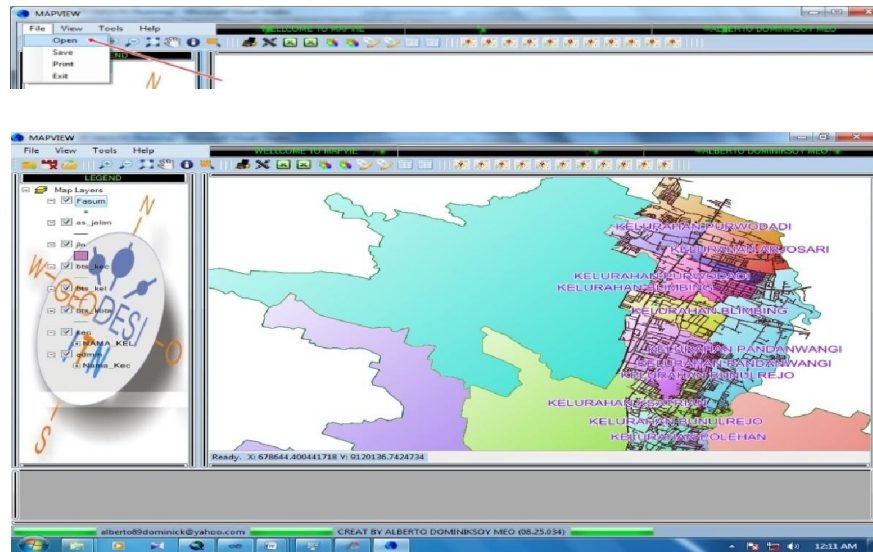


Gambar 3.5.6 Penambahan Form Baru

i. Validasi

Pada proses validasi dilakukan pengecekan *error* yang terjadi pada saat program dijalankan (*running*). Proses Validasi aplikasi/*debug* di Microsoft *Visual Studio 2010* sehingga *file package sourcecode* aplikasi tersebut dapat *dicompile* menjadi aplikasi *MapView*.

Berikut ini tampilan aplikasi saat dilakukan proses debugging:



Gambar 3.5.7 Proses Debugging

BAB IV

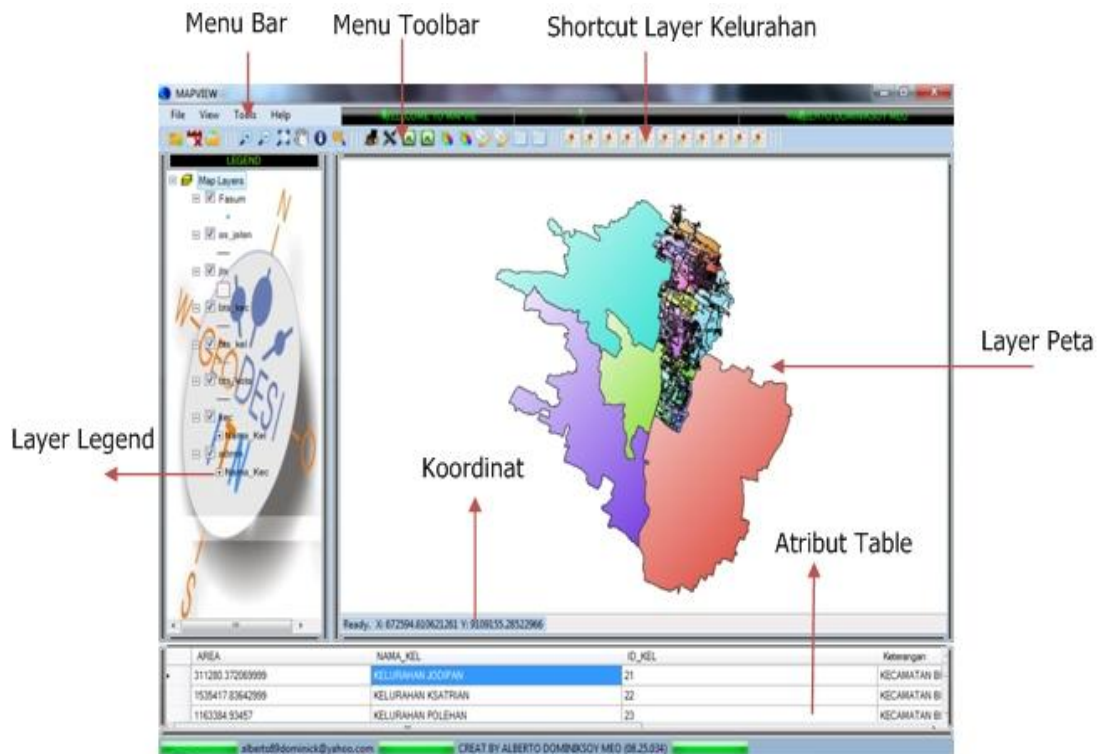
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Aplikasi Mapview

Aplikasi mapview disajikan dalam satu *main form* yang didesain secara sederhana agar dapat mempermudah pengguna untuk mencari informasi yang terkandung dalam sebuah peta, disini penulis menggunakan peta informasi fasilitas umum kecamatan Blimbing sebagai sampel data pada saat aplikasi dijalankan.

4.2. Form Utama

Pada *form* utama ini terdapat menu *bar*, menu *toolbar*, *layer* peta, *layer legend*, koordinat, dan *layer* atribut table, *shortcut* layer kelurahan.



Gambar 4.1. Form Tampilan Aplikasi

4.3. Menu Bar








Menu *bar* terdiri dari menu *bar File*, menu *bar View*, menu *bar Tools*, menu *bar Help*. Tiap menu bar memiliki sub menu bar antara lain dapat dilihat pada tabel berikut ini:










Menu bar	Sub menu bar	Fungsi
File	Open	Untuk proses pemanggilan/load data
	Save	Untuk proses Penyimpanan Data
	Print	Untuk proses print informasi peta yang di tampilkan pada aplikasi
	Exit	Untuk mengakhiri program
View	Zoom In	Untuk memperbesar tampilan/display dari Informasi peta yang ditampilkan pada aplikasi
	Zoom Out	Untuk memperkecil tampilan/display dari Informasi peta yang ditampilkan pada aplikasi
	Pan	Untuk menggeser posisi display peta sesuai dengan posisi yang diinginkan
	Zoom Extent	Untuk menampilkan peta secara keseluruhan ,sehingga semua bagian yang dipetakan dapat terlihat oleh user
Tools	Identify	Untuk memberikan informasi pada layer peta
	Select Layer/Deselect Layer	Untuk proses pemilihan/select pada layer yang diinginkan oleh user atau sebaliknya.
	Clear All Layer	Untuk membersihkan semua data pada tampilan layer peta
	Atribut tabel	Untuk menampilkan atribut table layer kecamatan

	Atribut Tabel1	Untuk menampilkan atribut layer kelurahan
	Export To Excel	Untuk proses pengeksporan atribut table layer kecamatan ke Microsoft Excel
	Export To Excel 1	Untuk proses pengeksporan atribut table layer kelurahan ke Microsoft Excel
Help	Tutorial Mapview	Untuk memberikan tutorial tentang penggunaan dari aplikasi mapview
	About Mapview	Berisikan informasi singkat tentang si pembuat aplikasi

4.4. Menu Toolbar

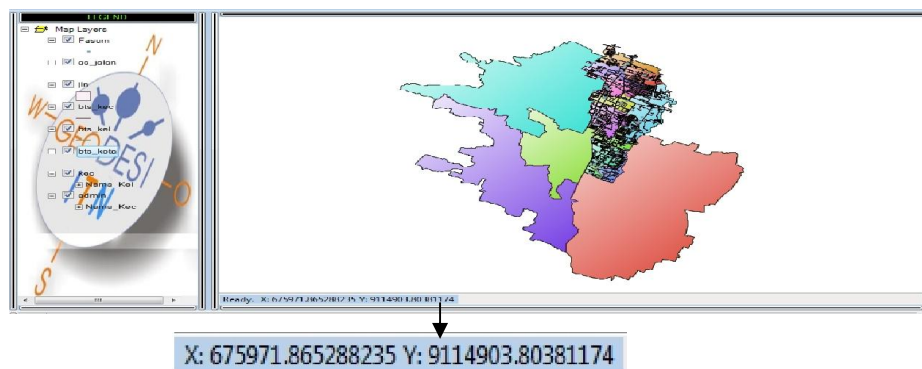
Menu *Toolbar* berguna untuk membantu pengguna dalam melakukan pengoperasian program ini

Toolbar	Fungsi
	Untuk load data
	Untuk menghapus data
	Untuk Menyimpan data
	Untuk memperbesar objek
	Untuk memperkecil object
	Untuk menampilkan object secara keseluruhan
	Untuk menggeserkan peta

	Untuk pemberian informasi pada layer peta
	Untuk pemilihan/select layer yang diinginkan
	Untuk print peta
	Untuk mengukur luasan dan jarak suatu object pada peta
	Untuk export data ke Microsoft Excel
	Untuk simbology peta
	Untuk menampilkan label pada peta
	Untuk menampilkan atribut table data
	Untuk menampilkan layer-layer kelurahan pada peta

4.5. Informasi Koordinat

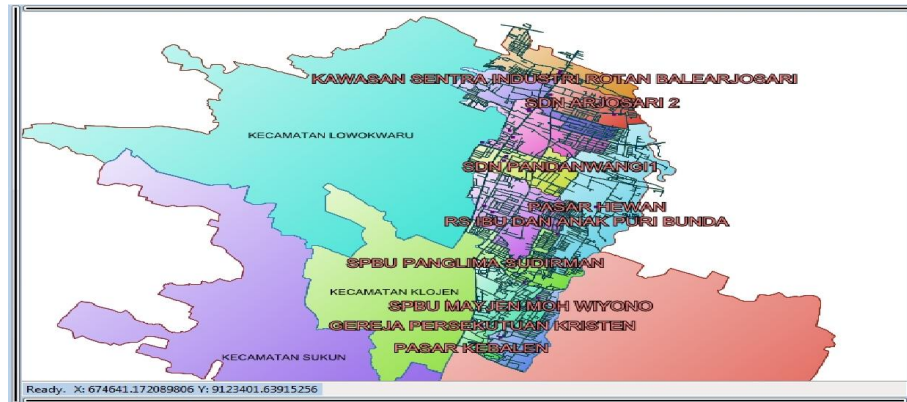
Informasi koordinat disini agar dapat mempermudah pengguna untuk mengetahui koordinat dari masing-masing *object* yang ditampilkan pada peta.



Gambar 4.2. Form Koordinat

4.6. Form Layer Peta

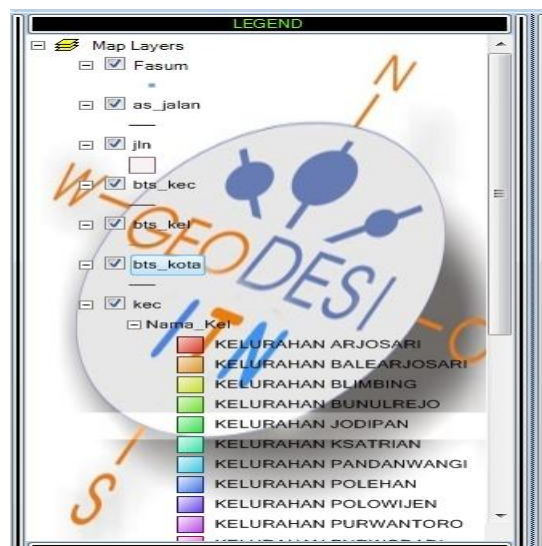
Form layer peta memiliki fungsi yang sangat penting dalam program ini dikarenakan semua informasi yang ada langsung terhubung dengan *form layer* peta lengkap dengan koordinat peta. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Form Layer Peta

4.7. Form Legend Peta

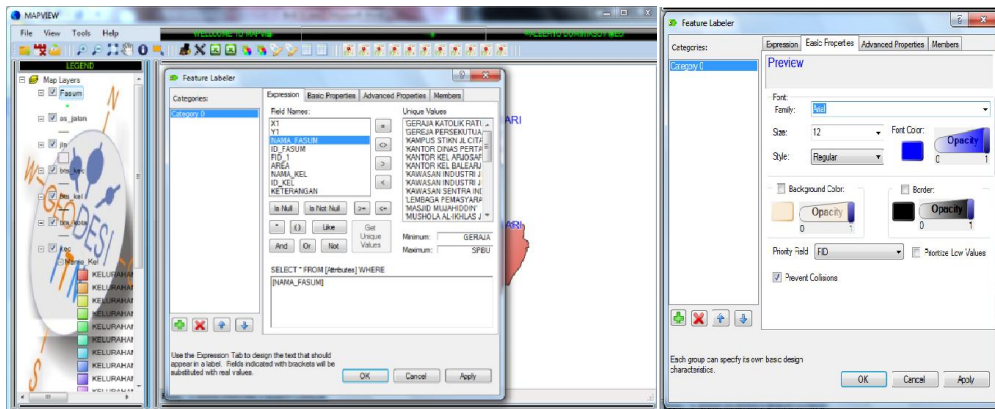
Form legend peta memiliki fungsi untuk menampilkan legenda dari *layer* peta yang di load serta tipe *object* tersebut (*point*, *line*, atau *polygon*).



Gambar 4.4 Form Legend Peta

4.8. Form Labeling

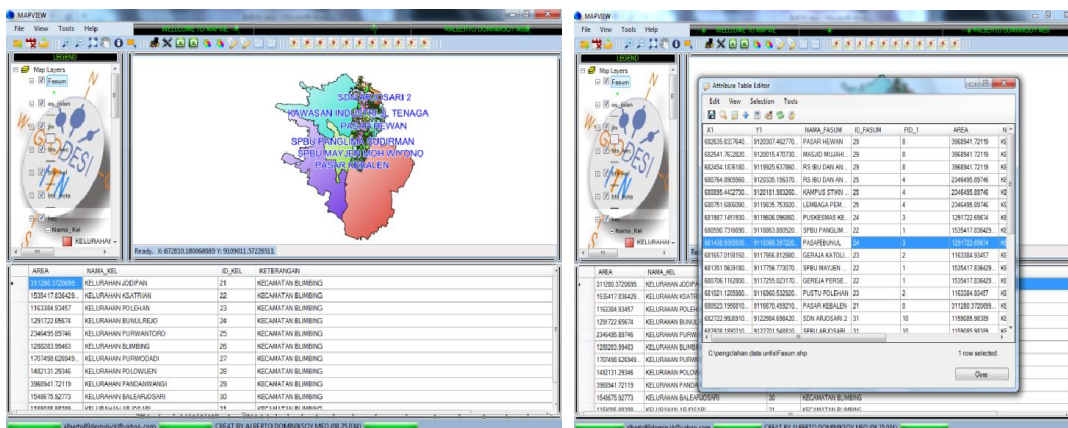
Form Labeling memiliki fungsi untuk menampilkan label dari tiap-tiap *object* yang terdapat dalam sebuah peta. Pada proses *labelling* terdapat beberapa pilihan baik itu informasi-informasi apa yang mau ditampilkan sampai pada customasi pewarnaan, *size*/ukuran huruf serta jenis huruf dari label yang akan diberikan.



Gambar 4.5. Form Labeling

4.9. Form Atribut Tabel

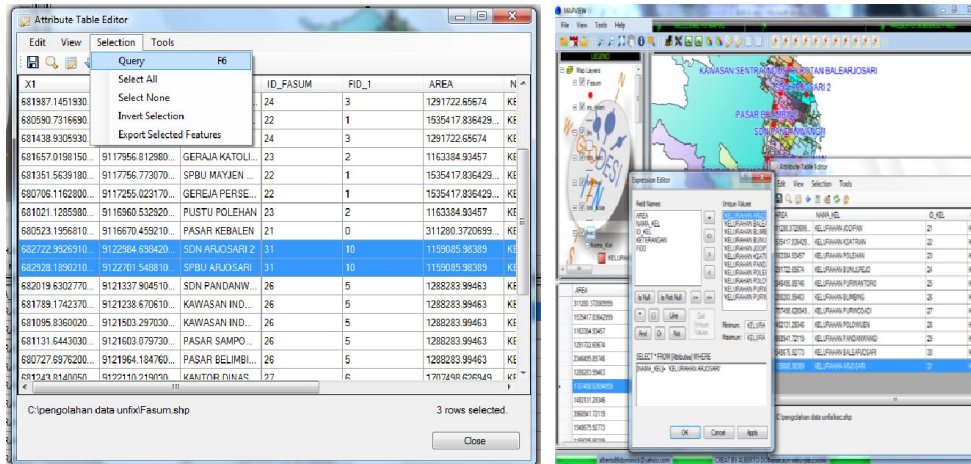
Form atribut tabel berfungsi untuk menampilkan atribut tabel dari data/informasi yang ditampilkan pada peta. Pada *form* atribut tabel kita dapat melakukan editing apabila terdapat data yang tidak sesuai yaitu dengan cara *double click* pada kolom dan baris pada atribut table yang akan dilakukan editing.



Gambar 4.6. Form Atribut Tabel

4.9.1. Form Query

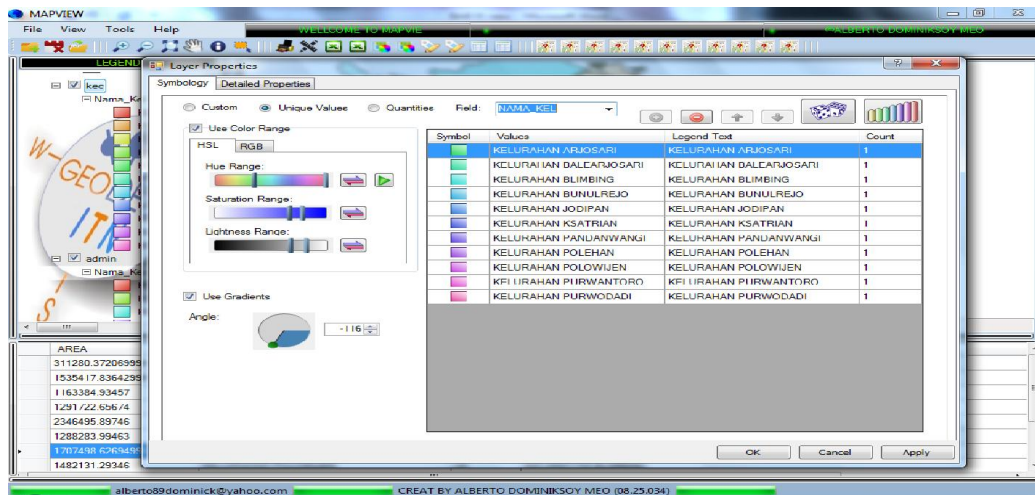
Sebuah program *otomatisasi* dibuat untuk mempermudah pengguna dalam melakukan pencarian data-data sehingga waktu dan tenaga yang dikeluarkan lebih efisien. Untuk kebutuhan tersebut, program ini dilengkapi dengan proses pencarian dengan metode *Structure Query Language (SQL)*.



Gambar 4.7. Form Query


4.9.2. Form Layer Properties

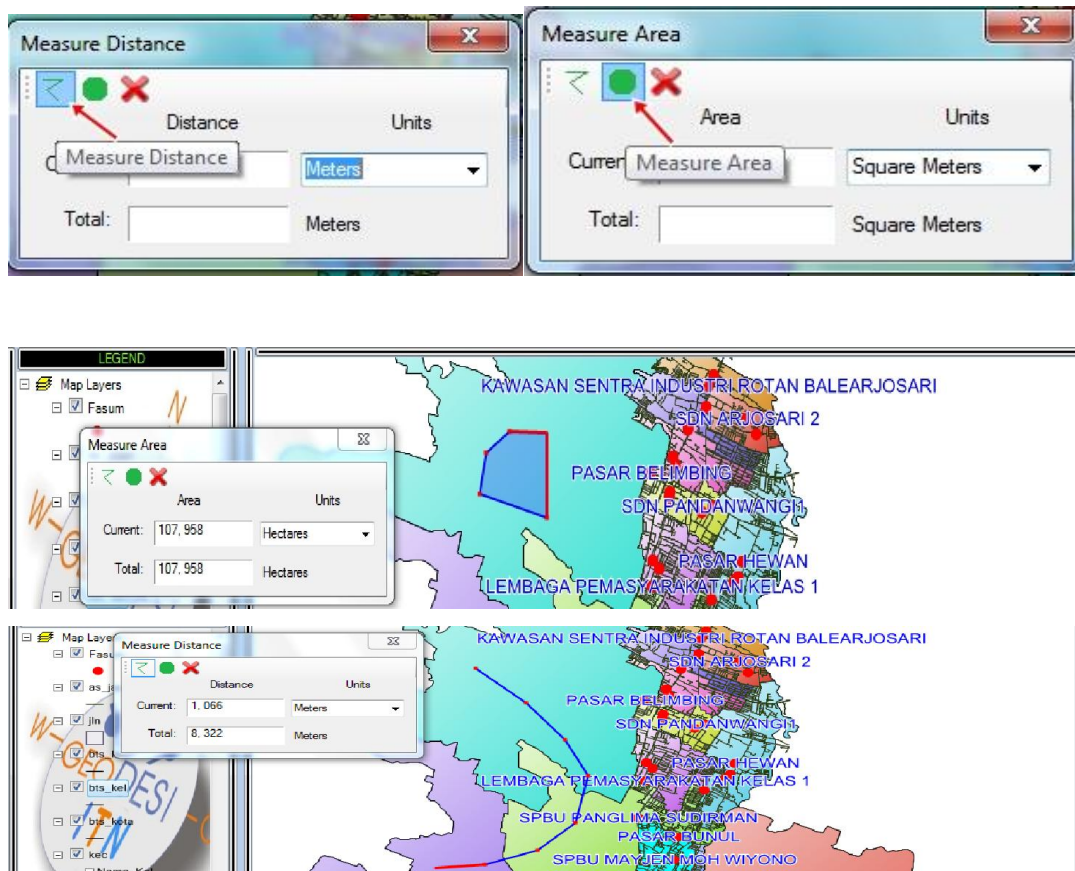
Form layer properties berfungsi untuk memberikan *simbology* pada *layer* peta yang ditampilkan. Didalam *form layer* properties terdapat beberapa pilihan untuk proses *simbology* antara lain *custom*, *unique value*, *quantities*.



Gambar 4.8. Form Layer Properties


4.9.3. Form Measure

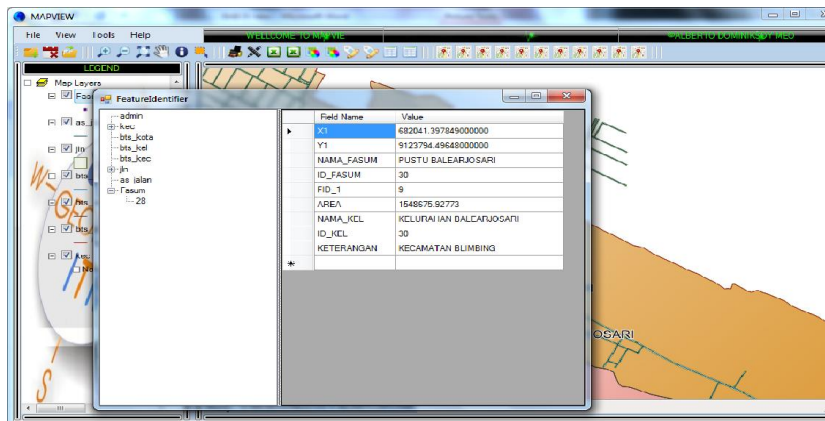
Form measure berfungsi untuk mengetahui jarak suatu object dari object yang lain (*measure distance*) serta luasan suatu object (*measure area*) dalam peta. Untuk menjalankan fungsi menu ini cukup dengan mengklik icon . Untuk lebih jelasnya dapat diperhatikan pada gambar berikut:



Gambar 4.9. Form Measure (*measure distance* dan *measure area*)


4.9.4. Form Identify

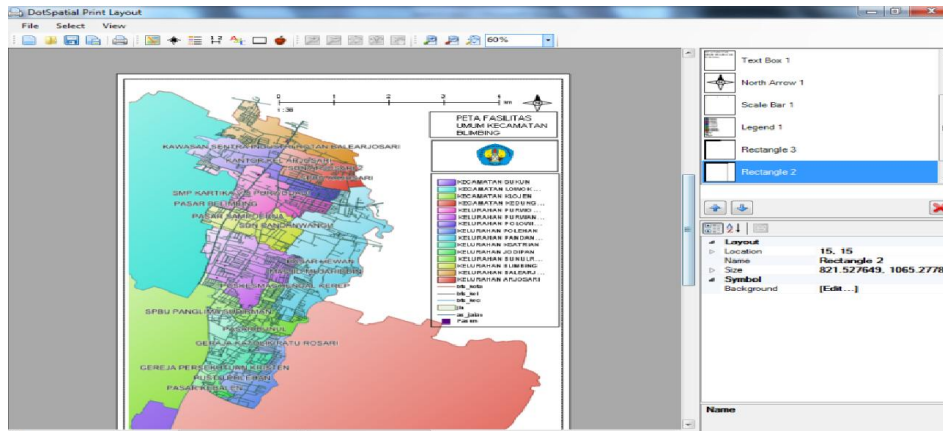
Untuk memperoleh informasi data, pengguna harus mengaktifkan informasi peta dengan menekan icon . Dengan mengaktifkan informasi lalu memilih *layer* data yang diinginkan, pengguna dapat langsung menemukan informasi *object* yang dimaksud.



Gambar 4.9.1. Form Identify

4.9.5. Form Print Layout

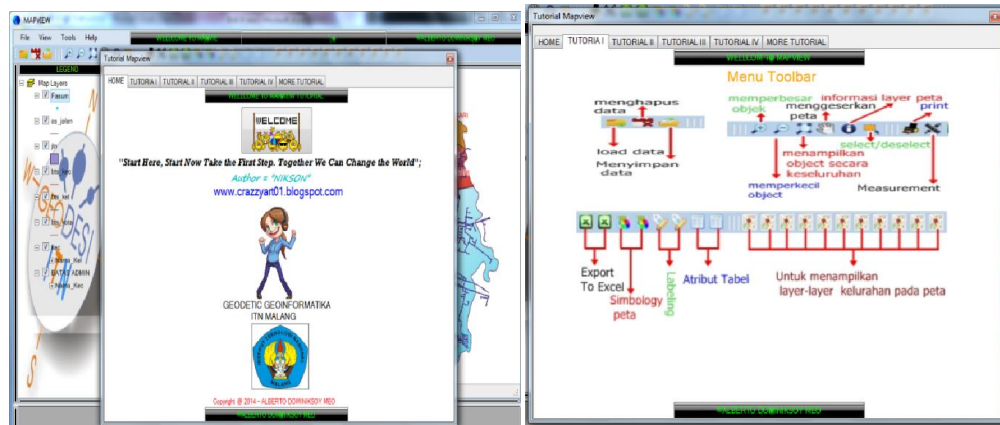
Salah satu kebutuhan penting dari proses otomatisasi adalah kebutuhan untuk menyimpan dan mencetak data yang berbentuk digital menjadi bentuk *hard copy*. Kebutuhan untuk mencetak peta difasilitasi dalam program ini pada menu Print dengan mengklik icon .



Gambar 4.9.2. Form Print Layout

4.9.6. Form Help

Form Help berisikan tentang tutorial singkat untuk menjalankan aplikasi mapview sehingga pengguna dapat memahami setiap menu yang tersedia dalam aplikasi dengan tujuan mempermudah *user*/pengguna dalam menjalankan aplikasi.



Gambar 4.9.3. Form Help

4.9.7. Form About

Form about berisikan informasi singkat tentang si pembuat aplikasi serta berisikan contact person agar memudahkan *user* untuk menghubungi si pembuat aplikasi.



Gambar 4.9.4. Form About

4.9.8. Kelebihan Aplikasi Mapview

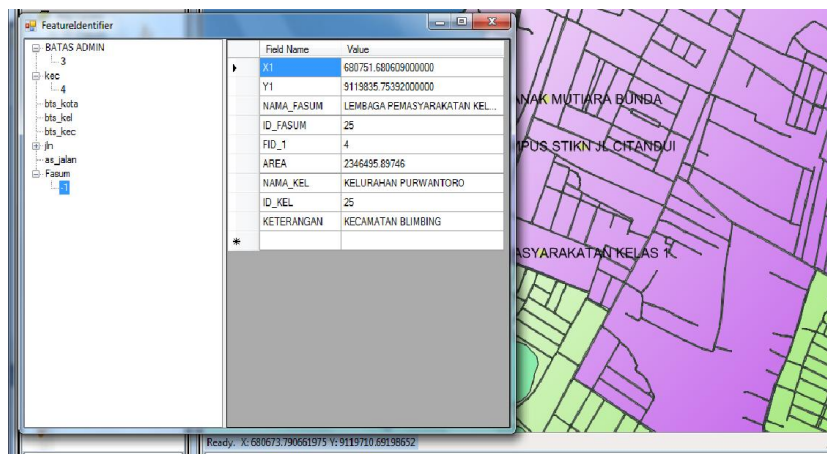
Kelebihan program mapview antara lain sebagai berikut ;

- 1) Hasil Data pada program ini dapat diperbaharui dengan penambahan data dan meng-edit atribut apabila terjadi perubahan data sewaktu-waktu, maka pengguna dapat meng-update informasi terbaru.
- 2) Didesain secara sederhana agar dapat mempermudah pengguna untuk mencari informasi yang dibutuhkan.

4.9.9. Kelemahan Aplikasi Mapview

Kelemahan program mapview adalah:

- 1) Pada pilihan Menu Identify tidak bersifat select pada layer yang di klik tetapi mampu memberikan informasi detail dari layer yang di klik beserta informasi layer lainnya



Gambar 4.9.5. Kelemahan Menu Identify

- 2) Hanya dapat digunakan untuk menampilkan informasi dalam peta, tidak dapat digunakan dalam proses analisis data.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian serta tinjauan dari berbagai pustaka dalam pembuatan program menggunakan *dotspatial library*, peneliti mempunyai beberapa kesimpulan yang didapat, yaitu :

- a. Telah dihasilkan aplikasi “*Mapview*” yang berbasis teknologi Sistem Informasi Geografis (*GIS*) dengan bahasa pemrograman C# dan pustaka *Dotspatial*.
- b. *Dotspatial library* memiliki keuntungan dalam pengembangan aplikasi berbasis *GIS* karena bersifat *free*, sehingga memudahkan bagi programmer dalam mengembangkan aplikasinya tanpa harus mengeluarkan biaya yang banyak.
- c. *Dotspatial library* memiliki fasilitas yang cukup lengkap dalam mengembang aplikasi berbasis *GIS*, hal ini memudahkan bagi para programmer yang berkelut dibidang *GIS* dalam mengembangkan aplikasinya.

5.2. Saran

Sebagai penutup dalam Laporan Tugas Akhir ini, peneliti mempunyai saran dalam penelitian ini, yaitu :

- a. *Dotspatial library* belum begitu familiar bagi sebagian pengguna hal ini dikarenakan kurangnya referensi dan artikel-artikel yang diterbitkan mengenai *dotspatial*.
- b. Kurangnya programmer yang mengembangkan aplikasinya menggunakan *dotspatial library* menggunakan *Microsoft visual studio 2010* khususnya menggunakan bahasa pemrograman C#.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Komponen SIG(Prahasta, 2005)	11
Gambar 3.2.1 Flowchart Perancangan Aplikasi	30
Gambar 3.2.2 Flowchart Sampel Data.....	31
Gambar 3.2.3 Contoh Penggunaan Trim	34
Gambar 3.2.4 Contoh Penggunaan Extend.....	35
Gambar 3.2.5 Langkah Kerja Drawing Cleanup	35
Gambar 3.2.6 Langkah Kerja Kotak Drawing Cleanup	36
Gambar 3.2.7 Langkah Kerja Kotak Cleanup Actions	36
Gambar 3.2.8 Kotak Dialog Cleanup Methods.....	36
Gambar 3.2.9 Proses Create Topology	37
Gambar 3.3.0 Tampilan Kotak Dialog Created Topology.....	37
Gambar 3.3.1 Proses Create Closed Polylines.....	38
Gambar 3.3.2 Create Closed Polylines	38
Gambar 3.3.3 Proses Export Data Hasil Topology.....	39
Gambar 3.3.4 Kotak Dialok Export Options	40
Gambar 3.3.5 Memulai ArcMap.....	41
Gambar 3.3.6 Kotak Dialog Untuk Memulai Aplikasi ArcMap.....	42
Gambar 3.3.7 Kotak Dialog Add Data	42
Gambar 3.3.8 Langkah Mengaktifkan Perintah Join	43
Gambar 3.3.9 Kotak Dialog Join Data.....	43
Gambar 3.4.0 Langkah Membuka Atribut.....	44
Gambar 3.4.1 Memulai ArcMap.....	45
Gambar 3.4.2 Kotak Dialog Untuk Memulai Aplikasi Microsoft Visual Studio 2010...	45
Gambar 3.4.3 Pemilihan Templates Aplikasi yang Akan Dibuat.....	46
Gambar 3.4.4 Penentuan Nama dan Lokasi Penyimpanan Project.....	46
Gambar 3.4.5 Pemilihan Target Framewok.....	47
Gambar 3.4.6 Menambahkan Pustaka Dotspatial Control.....	47
Gambar 3.4.7 Penambahan referensi Dotspatial.....	48

Gambar 3.4.8 Tampilan Desain Form Main	49
Gambar 3.4.9 Jeldela Kode (kiri) dan Jendela property (kanan)	50
Gambar 3.5.0 Penambahan Source Code Atribute Table	50
Gambar 3.5.1 Penambahan Source Code Print Preview	51
Gambar 3.5.2 Penambahan Source Code Labeling	51
Gambar 3.5.3 Penambahan Source Code Export To Excel	52
Gambar 3.5.4 Penambahan Source Code Symbology	52
Gambar 3.5.5 Penambahan Source Code Layer Search Kelurahan.....	53
Gambar 3.5.6 Penambahan Form Baru.....	53
Gambar 3.5.7 Proses Debuging	54
Gambar 4.1. Form Tampilan Aplikasi	55
Gambar 4.2. Form Koordinat.....	58
Gambar 4.3 Form Layer Peta.....	59
Gambar 4.4 Form Legend Peta	59
Gambar 4.5. Form Labeling.....	60
Gambar 4.6. Form Atribut Tabel	60
Gambar 4.7. Form Query	61
Gambar 4.8. Form Layer Properties	61
Gambar 4.9. Form Measure (measure distance dan measure area)	62
Gambar 4.9.1. Form Identify	63
Gambar 4.9.2. Form Print Layout.....	63
Gambar 4.9.3. Form Help	64
Gambar 4.9.4. Form About.....	64
Gambar 4.9.5. Kelemahan Menu Identify	65

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAKSI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Tinjauan Pustaka	3
1.6. Sistematika Penelitian	3
BAB II Landasan Teori	
2.1. Konsep Informasi Geografi	5
2.1.1. Pengertian Sistem	5
2.1.2. Karakteristik Sistem	5
2.2. Konsep Informasi Geografi	7
2.3. Pengertian Sistem Informasi	8
2.4. Sistem Informasi Geografis	8
2.4.1. Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis	8
2.4.2. Pengertian Sistem Informasi Geografis	9

2.4.3. Komponen Sistem Informasi Geografis	10
2.4.4. Subsystem Sistem Informasi Geografis	12
2.4.5. Basis Data	12
2.5. Peta	13
2.5.1. Pengertian Peta	13
2.5.2. Fungsi dan Tujuan Peta	13
2.5.3. Jenis dan Unsur-Unsur Peta.....	14
2.5.3.1. Jenis Peta.....	14
2.5.3.2. Unsur-Unsur	15
2.6. C# (<i>C Sharp</i>)	19
2.7. .Net	23
2.8. Dotspatial	27

BAB III METODE PERANCANGAN APLIKASI

3.1. Persiapan.....	28
3.1.1. Alat dan Bahan Perancangan Aplikasi	28
3.2. Langkah Perancangan Aplikasi	29
3.2.1. Flowchart Perancangan Aplikasi	29
3.2.2. Flowchart Input Data	31
3.3. Tahapan Perancangan Aplikasi	32
3.3.1. Persiapan.....	32
3.3.2. Studi Literatur/Pengumpulan Data	32
3.3.3. Desain Aplikasi Mapview	32
3.3.4. Pembuatan Aplikasi Mapview	32
3.3.5. Analisa dan Simulasi Aplikasi.....	32
3.3.6. Validasi	33
3.3.6. Hasil.....	33
3.4. Tahapan Persiapan dan Pengumpulan Data	33
3.4.1. Persiapan dan Pengumpulan Data	33
3.4.2. Editing Data Spasial	33

3.4.3. Membuat Topologi	35
3.4.4. Export Data.....	39
3.4.5. Pembuatan Basis Data	40
3.4.6. Memulai Operasi ArcGIS	41
3.4.7. Penggabungan Data (<i>Join</i>).....	43
3.4.8. Penyimpanan Hasil Olahan Data	44
3.4. Tahapan Pembuatan Aplikasi Mapview	44
3.5.1. Memulai Operasi Microsoft Visual Studio 2010.....	45

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Aplikasi Mapview	55
4.2. Form Utama.....	55
4.3. Menu Bar	56
4.4. Menu Toolbar	57
4.5. Informasi Koordinat	58
4.6. Form Layer Peta	59
4.7. Form Legend Peta.....	59
4.8. Form Labeling	60
4.9. Form Atribut Tabel.....	60
4.9.1. Form Query.....	61
4.9.2. Form Layer Properties	61
4.9.3. Form Measure.....	62
4.9.4. Form Identify	62
4.9.5. Form Print Layout	63
4.9.6. Form Help.....	64
4.9.7. Form About.....	64
4.9.8. Kelebihan Aplikasi Mapview	65
4.9.9. Kelemahan Aplikasi Mapview	65

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan.....	66
5.2. Saran	66

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Kurniawan, et.al, 2004. Project Otak : Seri Buku Komunitas , *Pengenalan Bahasa C#*, CSH101, 14-19.
- Budiyanto, Eko, 2002. *Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcView GIS*. Yogyakarta: Andi Publisher .
- Jogiyanto, 2001. *Analisa & Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Jogiyanto, 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi, Edisi III*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- John Burch, Gary Grudnitski, 1986. *Information Systems Theory and Practice*, Edisi keempat. New York: John Wiley & Sons.
- Komputer Wahana, 2008. *Belajar Pemrograman C#*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Mogikanin, 2014. Project Hosting for Open Source Software.[online]. <http://dotspatial.codeplex.com>[10 April 2014].
- Pressman, R. S, 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak, Pendekatan Praktis* (Buku Dua). Yogyakarta: Andi Publisher.
- Prahasta, E, 2005. *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Informatika.
- Prihandito, A, 1998. *Kartografi* . Yogyakarta: PT.Mitra Gama Widya.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah yang Maha Esa, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul **“Pembuatan Aplikasi Mapview Stand Alone Menggunakan Dotspatial Open Source Library Control 1.4 Menggunakan Bahasa Pemrograman Visual C#”**

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi S-1 Teknik Geodesi ITN Malang

Oleh karena itu pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Agus Darpono, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi ITN Malang
2. Seluruh Rekan-rekan Geodesi ITN Malang yang membantu penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
3. Semua pihak yang telah memberikan masukan dan arahan baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga terwujud Laporan Tugas Akhir

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, untuk itu kami mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi sempurnanya Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penyusun berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca semua.

Malang, September 2014

(Penyusun)



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

LEMBARAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PEMBUATAN APLIKASI MAPVIEW STAND ALONE MENGGUNAKAN
DOTSPATIAL OPEN SOURCE LIBRARY CONTROL 1.4 MENGGUNAKAN
BAHASA PEMROGRAMAN VISUAL C#**

Telah Dipertahankan di Hadapan Team Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 (S-1)

Pada Hari : Jumat

Tanggal : 22 Agustus 2014

Dan diterima untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST).

Oleh:

Alberto Dominiksoy Meo

08.25.034

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

Sekretaris

(Ir. Agus Darpono, MT)

(Silvester Sari Sai, ST., MT)

Anggota Penguji

Penguji I

Penguji II

Penguji III

(D.K. Sunaryo, ST., MT)

(Ir. Agus Darpono, MT)

(Ir. Jasmani, M.Kom)

LEMBARAN PERSEMBAHAN

"Start Now Take the First Step. Together We Can Change the World"

KUPERSEMBAHKAN SKRIPSI INI KEPADA :

Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa mendampingi
memberikan terang, kasih, karunia, serta rahmat -Nya
sehingga aku dapat menjalani segalanya sesuai rencana -Nya
karena aku yakin didalam DIA dan bersama DIA
segala yang mustahil bagi manusia menjadi nyata bagi -Nya.

Bapakku tersayang Hendrikus Mere, Sp yang selalu menjadi motivator saya dalam belajar
dan mencapai cita-cita

Ibuku tercinta Rosalia Roswinda Kedang yang tak pernah lelah memberikan kasih sayang
dan nasehat-nasehat bijak agar saya menjadi manusia yang lebih baik

Opa-Oma Tersayang,

Lambertus Laba Kedang

Fransiska Moong

Alm. Dominikus Dhae Meo

Alm. Yosefina Ngatu

Om-Tanta Tersayang,

Alm. Karolus Kia Kedang, SH

Vinsensia Bunga

Kristianus Molang, SHut

Damasus Sogan, Skom

Kristianus Molang

"Start Now Take the First Step. Together We Can Change the World"

Kakak-adikku Tersayang

Frankasya Ngatu

Lambertus Guru Meo

Frederik Babo

Bibiana Bertarika Finolince, Skom

Lambertus Rollys, Spd

Yoseph Enrimus Lake

Dr. Maya Mariska Kedang

Arisma Sari Kedang

Ambang Yohandi Kedang

**Seluruh Keluarga Besar, Om dan Tanta yang senantiasa memberikan doa dan dorongan,
serta perhatian kepada saya hingga menyelesaikan skripsi ini**

Ucapan terima kasih juga kuucapkan kepada,

-Bapak Ir. Agus Darpono, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi ITN Malang

**-Bapak D.K. Sunaryo, ST., MT, dan Bapak M. Edwin Tjahjadi, ST., MGeomSc., PhD.
, yang telah membimbing saya dalam menyelesaikan skripsi ini**

**-Sahabat-Sahabat Geo'08: Kent, Rio, Kristo, Goncang, Chartan, Obeth, Ady, Ernest, Ino, Yuston
Dedy, Dewa, Wawan, Irfan, Indra, Dian, Reza, Rizal, Eka, Rony, Mulyawan, Adith,
Gunawan, Eki, Hatta, Agung, Ayu.**

Kita telah melewati banyak hal, baik susah dan senang bersama.....

**-Teman-teman Teknik Geodesi ITN Malang, 2004, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012
, 2013, 2014 + transferan.**

**-Terima Kasih banyak juga buat teman-teman kontrakan yang sudah memberikan dukungan
dan masukan sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.**

"Start Now Take the First Step. Together We Can Change the World"

Terima Kasih kuucapkan kepada klaseman Crew,

- Kent

**Temen SEJATI selalu berbagi
andai kamu bunga,
aku mau jadi kumbangnya
andai kamu Juliet,
aku siap jadi Romeo nya
andai aku Tarzan,
sudahkah kamu jadi monyetnya?**

-Rio

**Ketika tiba saat perpisahan
janganlah kalian berduka,
sebab apa yang paling kalian kasihi darinya
mungkin akan nampak lebih nyata dari kejauhan
seperti gunung yang nampak lebih agung
terlihat dari padang dan dataran.**

-Yuston

**Banyak orang ingin naik dengan
Anda dalam limusin,
tapi apa yang Anda inginkan adalah
seseorang yang akan
naik bus dengan Anda
ketika limusin rusak**

- Sandro

**Kalau ada yang bilang kamu jelek, sabar aja.
Kalau ada yang bilang kamu bego, Cuekin aja.
Kalau ada yang bilang kamu dungu, Cōol aja.
Tapi kalau ada yang berani bilang kamu cakep,
Tampar aja karena itu FITNAH!**

-Gogo

**Jangan berjalan di belakangku,
aku mungkin tidak memimpin.
Jangan berjalan di depanku,
aku mungkin tidak mengikuti.
Hanya berjalan di sampingku
dan tetap menjadi Sahabatku.**

-Opa Efen

**Persahabatan itu seperti kencing di celana Anda,
setiap orang bisa melihatnya,
tapi hanya kamu yang dapat merasakan kehangatannya**

-Jems, Gina, Sonny, Even, Apri, Elfish, Pipoz, Rusly,

Angky, Doni

dunia ini luas

hingga langit ke tujuh

dan di tiap-tiap langit itu

kau akan temukan atmosfer yang lain

yang mungkin lebih baik dari yang ini

Ikan hiu makan permen, I miss you, man!

LEMBARAN PERSETUJUAN

**PEMBUATAN APLIKASI MAPVIEW STAND ALONE MENGGUNAKAN
DOTSPATIAL OPEN SOURCE LIBRARY CONTROL 1.4 MENGGUNAKAN BAHASA
PEMROGRAMAN VISUAL C#**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1
Institut Teknologi Nasional Malang**

Oleh :

**ALBERTO DOMINIKSOY MEO
0825034**

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(D.K. Sunaryo, ST., MT)

(M. Edwin Tjahjadi, ST., MGeomSc., PhD.)

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Geodesi S-1**

(Ir. Agus Darpono, MT)

SOURCE CODE FORM APLIKASI MAPVIEW

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
using DotSpatial.Controls;
using DotSpatial.Symbology;
using DotSpatial.Topology;
using DotSpatial.Data;
using DotSpatial.Projections;
using System.IO;
using DotSpatial.Common;

namespace MAPVIEW_BY_NIKSON
{
    public partial class Mapview : Form
    {
        public Mapview()
        {
            InitializeComponent();

            map1.AddLayer("C:\\pengolahan data unfix\\BATAS ADMIN.shp");
            map1.AddLayer("C:\\pengolahan data unfix\\kec_blimbing.shp");
            map1.AddLayer("C:\\pengolahan data unfix\\bts_kota.shp");
            map1.AddLayer("C:\\pengolahan data unfix\\bts_kel.shp");
            map1.AddLayer("C:\\pengolahan data unfix\\bts_kec.shp");
            map1.AddLayer("C:\\pengolahan data unfix\\jln.shp");
            map1.AddLayer("C:\\pengolahan data unfix\\as_jalan.shp");
            map1.AddLayer("C:\\pengolahan data unfix\\Fasum.shp");

            if (map1.Layers.Count > 0)
            {
                MapPolygonLayer kelurahanLayer = default(MapPolygonLayer);

                kelurahanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[0];

                if (kelurahanLayer == null)
                {
                    MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
                }
                else
                {
                    PolygonScheme scheme = new PolygonScheme();
                }
            }
        }
    }
}
```

```

//Set the ClassificationType for the PolygonScheme via
EditorSettings
    scheme.EditorSettings.ClassificationType =
ClassificationType.UniqueValues;

    scheme.EditorSettings.FieldName = "Nama_Kec";

    scheme.CreateCategories(kelurahanLayer.DataSet.DataTable);

    kelurahanLayer.Symbology = scheme;
}
else
{
    MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
}

//check the number of layers from map control
if (map1.Layers.Count > 0)
{
    //Delacre a MapPolygonLayer
    MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);

    //Type cast the FirstLayer of MapControl to MapPolygonLayer
    kecamatanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[1];

    //Check the MapPolygonLayer( Make sure that it has a polygon
layer)
    if (kecamatanLayer == null)
    {
        MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
    }
    else
    {
        //Create a new PolygonScheme
        PolygonScheme scheme = new PolygonScheme();

        //Set the ClassificationType for the PolygonScheme via
EditorSettings
            scheme.EditorSettings.ClassificationType =
ClassificationType.UniqueValues;

            scheme.EditorSettings.FieldName = "Nama_Kel";

            //create categories on the scheme based on the attributes
table and field name
            //In this case field name is Nama_kel
            scheme.CreateCategories(kecamatanLayer.DataSet.DataTable);

            //Set the scheme to kecamatanLayer's symbology
            kecamatanLayer.Symbology = scheme;
    }
}

```

```

    }
    else
    {
        MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
    }

}

private void toolStripButton1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    map1.AddLayer();
}

private void toolStripButton2_Click(object sender, EventArgs e)
{
    map1.Layers.Clear();
}

private void toolStripButton3_Click(object sender, EventArgs e)
{
    map1.SaveLayer();
}

private void toolStripButton4_Click(object sender, EventArgs e)
{
    map1.FunctionMode = DotSpatial.Controls.FunctionMode.ZoomIn;
}

private void toolStripButton5_Click(object sender, EventArgs e)
{
    map1.FunctionMode = DotSpatial.Controls.FunctionMode.ZoomOut;
}

private void toolStripButton6_Click(object sender, EventArgs e)
{
    map1.ZoomToMaxExtent();
}

private void toolStripButton7_Click(object sender, EventArgs e)
{
    map1.FunctionMode = DotSpatial.Controls.FunctionMode.Pan;
}

private void toolStripButton8_Click(object sender, EventArgs e)
{
    map1.FunctionMode = DotSpatial.Controls.FunctionMode.Info;
}

private void toolStripButton9_Click(object sender, EventArgs e)

```

```

    {
        map1.FunctionMode = DotSpatial.Controls.FunctionMode.Select;
    }

    private void openToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        map1.AddLayers();
    }

    private void saveToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        map1.SaveLayer();
    }

    private void printToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        DotSpatial.Controls.LayoutForm frm = new
DotSpatial.Controls.LayoutForm();
        frm.MapControl = map1;
        frm.Show();
    }

    private void exitToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        Close();
    }

    private void zoomInToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        map1.FunctionMode = DotSpatial.Controls.FunctionMode.ZoomIn;
    }

    private void zoomOutToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        map1.FunctionMode = DotSpatial.Controls.FunctionMode.ZoomOut;
    }

    private void panToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        map1.FunctionMode = DotSpatial.Controls.FunctionMode.Pan;
    }

    e) private void zoomExtentToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs
    {
        map1.ZoomToMaxExtent();
    }

    e) private void identifyToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs
    {
        map1.FunctionMode = DotSpatial.Controls.FunctionMode.Info;
    }

```

```

        private void selectLayerDeselectLayerToolStripMenuItem_Click(object
sender, EventArgs e)
        {
            map1.FunctionMode = DotSpatial.Controls.FunctionMode.Select;
        }

        private void toolStripButton16_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            //Declare a datatable
            DataTable dt = null;

            if (map1.Layers.Count > 0)
            {
                MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);

                kecamatanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[0];

                if (kecamatanLayer == null)
                {
                    MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
                }
                else
                {
                    //Get the shapefile's attribute table to our datatabledt
                    dt = kecamatanLayer.DataSet.DataTable;

                    //Set the datagridviewdatasource from datatabledt
                    dgvAttributeTable.DataSource = dt;
                }
            }
            else
            {
                MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
            }
        }

        private void dgvAttributeTable_SelectionChanged(object sender,
EventArgs e)
        {
            foreach (DataGridViewRow row in dgvAttributeTable.SelectedRows)
            {
                MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);

                kecamatanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[0];

                if (kecamatanLayer == null)
                {
                    MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
                }
                else
                {
                    kecamatanLayer.SelectByAttribute("[Nama_Kec] =" + "'" +
row.Cells["Nama_Kec"].Value + "'");
                }
            }
        }

```



```

    }
}

private void toolStripButton14_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //Check the number of layers from MapControl
    if (map1.Layers.Count > 0)
    {
        //Declare a MapPolygonLayer
        MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);
        //TypeCast the first layer from MapControl to MapPolygonLayer.
        //Layers are 0 based, therefore 0 is going to grab the first
layer from the MapControl
        kecamatanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[0];

        //Check whether stateLayer is polygon layer or not
        if (kecamatanLayer == null)
        {
            MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
        }
        else
        {
            //add kecamatanName as labels on the kecamatanLayer
            //[kecamatanLayer] is an attribute from the given example
Kecamatan Blimbing shape file.
            map1.AddLabels(kecamatanLayer, "[Nama_Kec]", new
Font("Tahoma", (float)8.0), Color.Black);
        }
    }
    else
    {
        MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
    }
}

private void toolStripButton15_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //Check the number of layers from MapControl
    if (map1.Layers.Count > 0)
    {
        //Declare a MapPolygonLayer
        MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);
        //TypeCast the first layer from MapControl to MapPolygonLayer.
        //Layers are 0 based, therefore 0 is going to grab the first
layer from the MapControl
        kecamatanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[1];

        //Check whether kecamatanLayer is polygon layer or not
        if (kecamatanLayer == null)
        {
            MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
        }
    }
}

```

```

    }
    else
    {
        //add kecamatanName as labels on the stateLayer
        //[kecamatanLayer] is an attribute from the given example
        Kecamatan Blimbing shape file.
        map1.AddLabels(kecamatanLayer, "[NAMA_KEL]", new
        Font("Tahoma", (float)8.0), Color.Black);
    }
    else
    {
        MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
    }
}

private void toolStripButton10_Click(object sender, EventArgs e)
{
    DotSpatial.Controls.LayoutForm frm = new
    DotSpatial.Controls.LayoutForm();
    frm.MapControl = map1;
    frm.Show();
}

private void toolStripButton12_Click(object sender, EventArgs e)
{
    {
        //Declare a datatable
        System.Data.DataTable dt = null;

        if (map1.Layers.Count > 0)
        {
            MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);
            kecamatanLayer = map1.Layers[0] as MapPolygonLayer;
            if (kecamatanLayer == null)
            {
                MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
            }
            else
            {
                //Get the shapefile's attribute table to our datatable
                dt = kecamatanLayer.DataSet.DataTable;
                //Call the sub ExportToExcel
                //This sub procedure expects a datatable as an input
                ExportToExcel(dt);
            }
        }
        else
        {
            MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
        }
    }
}

```

```

    }
}

private void ExportToExcel(System.Data.DataTable objDT)
{
    //excel = new Excel.Application();
    Microsoft.Office.Interop.Excel.Application xlApp = new
Microsoft.Office.Interop.Excel.Application();

    string strFilename = null;
    int intCol = 0;
    int intRow = 0;
    //path for storing excel datasheet
    string strPath = "C:\\MAPVIEW BY NIKSON\\";

    if (xlApp == null)
    {
        MessageBox.Show("It appears that Excel is not installed on this
machine. This operation requires MS Excel to be installed on this machine.",
"", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
        return;
    }
    try
    {
        //var _with1 = Microsoft.Office.Interop.Excel.Application();
        xlApp.SheetsInNewWorkbook = 1;
        xlApp.Workbooks.Add();
        xlApp.Worksheets[1].Select();
        xlApp.Cells[1, 1].value = "KECAMATAN";
        //Heading of the excel file
        xlApp.Cells[1, 1].EntireRow.Font.Bold = true;

        //Add the column names from the attribute table to excel
worksheet
        int intI = 1;
        for (intCol = 0; intCol <= objDT.Columns.Count - 1; intCol++)
        {
            xlApp.Cells[2, intI].value =
objDT.Columns[intCol].ColumnName;
            xlApp.Cells[2, intI].EntireRow.Font.Bold = true;
            intI += 1;
        }

        //Add the data row values from the attribute table to excel
worksheet
        intI = 3;
        int intK = 1;
        for (intCol = 0; intCol <= objDT.Columns.Count - 1; intCol++)
        {
            intI = 3;

```

```

        for (intRow = 0; intRow <= objDT.Rows.Count - 1; intRow++)
        {
            xlApp.Cells[intI, intK].Value =
objDT.Rows[intRow].ItemArray[intCol];
            intI += 1;
        }
        intK += 1;
    }

    if (strPath.Substring(strPath.Length - 1, 1) != "\\")
    {
        strPath = strPath + "\\";
    }

    strFilename = strPath + "KECAMATAN.xls";

    xlApp.ActiveCell.Worksheet.SaveAs(strFilename);

    System.Runtime.InteropServices.Marshal.ReleaseComObject(xlApp);

    xlApp = null;
    MessageBox.Show("Data's are exported to Excel Succesfully in '"
+ strFilename + "'", "", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show(ex.Message);
    }
    // The excel is created and opened for insert value. We most close
this excel using this system
    System.Diagnostics.Process[] pro =
(System.Diagnostics.Process[])System.Diagnostics.Process.GetProcessesByName("EX
CEL");
    foreach (System.Diagnostics.Process i in pro)
    {
        i.Kill();
    }
}

private void atributeTableToolStripMenuItem_Click(object sender,
EventArgs e)
{
    //Declare a datatable
    DataTable dt = null;

    if (map1.Layers.Count > 0)
    {
        MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);

        kecamatanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[0];

        if (kecamatanLayer == null)

```

```

        {
            MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
        }
        else
        {
            //Get the shapefile's attribute table to our datatabledt
            dt = kecamatanLayer.DataSet.DataTable;

            //Set the datagridviewdatasource from datatabledt
            dgvAttributeTable.DataSource = dt;
        }
    }
    else
    {
        MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
    }
}

private void toolStripButton16_Click_1(object sender, EventArgs e)
{
    //Declare a datatable
    DataTable dt = null;

    if (map1.Layers.Count > 0)
    {
        MapPolygonLayer kelurahanLayer = default(MapPolygonLayer);

        kelurahanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[1];

        if (kelurahanLayer == null)
        {
            MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
        }
        else
        {
            //Get the shapefile's attribute table to our datatabledt
            dt = kelurahanLayer.DataSet.DataTable;

            //Set the datagridviewdatasource from datatabledt
            dgvAttributeTable1.DataSource = dt;
        }
    }
    else
    {
        MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
    }
}

private void dgvAttributeTable_SelectionChanged1(object sender,
EventArgs e)
{
    foreach (DataGridViewRow row in dgvAttributeTable1.SelectedRows)

```

```

        {
            MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);

            kecamatanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[1];

            if (kecamatanLayer == null)
            { MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer."); }
            else
            {
                kecamatanLayer.SelectByAttribute("[NAMA_KEL] =" + "'" +
row.Cells["NAMA_KEL"].Value + "'");
            }
        }
    }

private void toolStripButton37_Click(object sender, EventArgs e)
{
    {
        //Declare a datatable
        System.Data.DataTable dt = null;

        if (map1.Layers.Count > 0)
        {
            MapPolygonLayer kelurahanLayer = default(MapPolygonLayer);
            kelurahanLayer = map1.Layers[1] as MapPolygonLayer;
            if (kelurahanLayer == null)
            {
                MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
            }
            else
            {
                //Get the shapefile's attribute table to our datatable
dt
                dt = kelurahanLayer.DataSet.DataTable;
                //Call the sub ExportToExcel
                //This sub procedure expects a datatable as an input
                ExportToExcel1(dt);
            }
        }
        else
        {
            MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
        }
    }
}

private void ExportToExcel1(System.Data.DataTable objDT)
{
    //excel = new Excel.Application();

```

```

        Microsoft.Office.Interop.Excel.Application xlApp = new
Microsoft.Office.Interop.Excel.Application();

        string strFilename = null;
        int intCol = 0;
        int intRow = 0;
        //path for storing excel datasheet
        string strPath = "C:\\MAPVIEW BY NIKSON\\";

        if (xlApp == null)
        {
            MessageBox.Show("It appears that Excel is not installed on this
machine. This operation requires MS Excel to be installed on this machine.",
"", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
            return;
        }
        try
        {
            //var _with1 = Microsoft.Office.Interop.Excel.Application();
            xlApp.SheetsInNewWorkbook = 1;
            xlApp.Workbooks.Add();
            xlApp.Worksheets[1].Select();
            xlApp.Cells[1, 1].value = "KELURAHAN";
            //Heading of the excel file
            xlApp.Cells[1, 1].EntireRow.Font.Bold = true;

            //Add the column names from the attribute table to excel
worksheet
            int intI = 1;
            for (intCol = 0; intCol <= objDT.Columns.Count - 1; intCol++)
            {
                xlApp.Cells[2, intI].value =
objDT.Columns[intCol].ColumnName;
                xlApp.Cells[2, intI].EntireRow.Font.Bold = true;
                intI += 1;
            }

            //Add the data row values from the attribute table to excel
worksheet
            intI = 3;
            int intK = 1;
            for (intCol = 0; intCol <= objDT.Columns.Count - 1; intCol++)
            {
                intI = 3;
                for (intRow = 0; intRow <= objDT.Rows.Count - 1; intRow++)
                {
                    xlApp.Cells[intI, intK].Value =
objDT.Rows[intRow].ItemArray[intCol];
                    intI += 1;
                }
                intK += 1;
            }
        }
    }
}

```

```

        if (strPath.Substring(strPath.Length - 1, 1) != "\\")
        {
            strPath = strPath + "\\";
        }

        strFilename = strPath + "KELURAHAN.xls";

        xlApp.ActiveCell.Worksheet.SaveAs(strFilename);

        System.Runtime.InteropServices.Marshal.ReleaseComObject(xlApp);

        xlApp = null;
        MessageBox.Show("Data's are exported to Excel Succesfully in '"
+ strFilename + "'", "", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show(ex.Message);
    }
    // The excel is created and opened for insert value. We most close
    this excel using this system
    System.Diagnostics.Process[] pro =
    (System.Diagnostics.Process[])System.Diagnostics.Process.GetProcessesByName("EX
CEL");
    foreach (System.Diagnostics.Process i in pro)
    {
        i.Kill();
    }
}

private void toolStripButton13_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //check the number of layers from map control
    if (map1.Layers.Count > 0)
    {
        //Delacre a MapPolygonLayer
        MapPolygonLayer kelurahanLayer = default(MapPolygonLayer);

        //Type cast the FirstLayer of MapControl to MapPolygonLayer
        kelurahanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[0];

        //Check the MapPolygonLayer( Make sure that it has a polygon
layer)
        if (kelurahanLayer == null)
        {
            MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
        }
        else
        {
            //Create a new PolygonScheme
            PolygonScheme scheme = new PolygonScheme();

```



```

        //Set the ClassificationType for the PolygonScheme via
EditorSettings
        scheme.EditorSettings.ClassificationType =
ClassificationType.UniqueValues;

        scheme.EditorSettings.FieldName = "Nama_Kec";

scheme.CreateCategories(kelurahanLayer.DataSet.DataTable);

        kelurahanLayer.Symbology = scheme;
    }
}
else
{
    MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
}

}

private void toolStripButton38_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //check the number of layers from map control
    if (map1.Layers.Count > 0)
    {
        //Delacre a MapPolygonLayer
        MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);

        //Type cast the FirstLayer of MapControl to MapPolygonLayer
        kecamatanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[1];

        //Check the MapPolygonLayer( Make sure that it has a polygon
layer)
        if (kecamatanLayer == null)
        {
            MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
        }
        else
        {
            //Create a new PolygonScheme
            PolygonScheme scheme = new PolygonScheme();

            //Set the ClassificationType for the PolygonScheme via
EditorSettings
            scheme.EditorSettings.ClassificationType =
ClassificationType.UniqueValues;

            scheme.EditorSettings.FieldName = "Nama_Kel";

            //create categories on the scheme based on the attributes
table and field name

```

```

        scheme.CreateCategories(kecamatanLayer.DataSet.DataTable);

        kecamatanLayer.Symbology = scheme;
    }
}
else
{
    MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
}
}

private void toolStripButton17_Click(object sender, EventArgs e)
{
    {
        //Check the number of layers from MapControl
        if (map1.Layers.Count > 0)
        {
            //Declare a MapPolygonLayer
            MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);

            //TypeCast the first layer from MapControl to
            MapPolygonLayer.
            //Layers are 0 based, therefore 0 is going to grab the
            first layer from the MapControl
            kecamatanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[1];

            //Check whether kecamatanLayer is polygon layer or not
            if (kecamatanLayer == null)
            {
                MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
            }
            else
            {
                //SelectByAttribute method is used to implement the
                filter operations.
                kecamatanLayer.SelectByAttribute("[Nama_Kel] = 'KELURAHAN JODIPAN'");
            }
        }
        else
        {
            MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
        }
    }
}

private void toolStripButton18_Click(object sender, EventArgs e)
{

```

```

//Check the number of layers from MapControl
if (map1.Layers.Count > 0)
{
    //Declare a MapPolygonLayer
    MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);

    //TypeCast the first layer from MapControl to MapPolygonLayer.
    //Layers are 0 based, therefore 0 is going to grab the first
layer from the MapControl
    kecamatanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[1];

    //Check whether kecamatanLayer is polygon layer or not
    if (kecamatanLayer == null)
    {
        MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
    }
    else
    {
        //SelectByAttribute method is used to implement the filter
operations.
        kecamatanLayer.SelectByAttribute("[Nama_Kel] = 'KELURAHAN
KSATRIAN'");
    }
}
else
{
    MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
}
}

private void toolStripButton19_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //Check the number of layers from MapControl
    if (map1.Layers.Count > 0)
    {
        //Declare a MapPolygonLayer
        MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);

        //TypeCast the first layer from MapControl to MapPolygonLayer.
        //Layers are 0 based, therefore 0 is going to grab the first
layer from the MapControl
        kecamatanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[1];

        if (kecamatanLayer == null)
        {
            MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
        }
        else
        {

```

```

        //SelectByAttribute method is used to implement the filter
operations.
        kecamatanLayer.SelectByAttribute("[Nama_Kel] = 'KELURAHAN
POLEHAN'");
    }
}
else
{
    MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
}
}

private void toolStripButton20_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //Check the number of layers from MapControl
    if (map1.Layers.Count > 0)
    {
        //Declare a MapPolygonLayer
        MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);

        //TypeCast the first layer from MapControl to MapPolygonLayer.
        //Layers are 0 based, therefore 0 is going to grab the first
layer from the MapControl
        kecamatanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[1];

        if (kecamatanLayer == null)
        {
            MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
        }
        else
        {
            //SelectByAttribute method is used to implement the filter
operations.
            kecamatanLayer.SelectByAttribute("[Nama_Kel] = 'KELURAHAN BUNULREJO'");
        }
    }
    else
    {
        MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
    }
}

private void toolStripButton21_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //Check the number of layers from MapControl
    if (map1.Layers.Count > 0)
    {
        //Declare a MapPolygonLayer
        MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);

```

```

        //TypeCast the first layer from MapControl to MapPolygonLayer.
        //Layers are 0 based, therefore 0 is going to grab the first
layer from the MapControl
        kecamatanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[1];

        if (kecamatanLayer == null)
        {
            MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
        }
        else
        {
            //SelectByAttribute method is used to implement the filter
operations.

            kecamatanLayer.SelectByAttribute("[Nama_Kel] = 'KELURAHAN
PURWANTORO'");
        }
    }
    else
    {
        MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
    }
}

private void toolStripButton22_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //Check the number of layers from MapControl
    if (map1.Layers.Count > 0)
    {
        //Declare a MapPolygonLayer
        MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);

        //TypeCast the first layer from MapControl to MapPolygonLayer.
        //Layers are 0 based, therefore 0 is going to grab the first
layer from the MapControl
        kecamatanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[1];

        if (kecamatanLayer == null)
        {
            MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
        }
        else
        {
            //SelectByAttribute method is used to implement the filter
operations.

            kecamatanLayer.SelectByAttribute("[Nama_Kel] = 'KELURAHAN
BLIMBING'");
        }
    }
}

```

```

        else
        {
            MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
        }
    }

private void toolStripButton23_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //Check the number of layers from MapControl
    if (map1.Layers.Count > 0)
    {
        //Declare a MapPolygonLayer
        MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);

        //TypeCast the first layer from MapControl to MapPolygonLayer.
        //Layers are 0 based, therefore 0 is going to grab the first
layer from the MapControl
        kecamatanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[1];

        if (kecamatanLayer == null)
        {
            MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
        }
        else
        {
            //SelectByAttribute method is used to implement the filter
operations.
            kecamatanLayer.SelectByAttribute("[Nama_Kel] = 'KELURAHAN
PURWODADI'");
        }
    }
    else
    {
        MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
    }
}

private void toolStripButton24_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //Check the number of layers from MapControl
    if (map1.Layers.Count > 0)
    {
        //Declare a MapPolygonLayer
        MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);

        //TypeCast the first layer from MapControl to MapPolygonLayer.
        //Layers are 0 based, therefore 0 is going to grab the first
layer from the MapControl
        kecamatanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[1];

        if (kecamatanLayer == null)

```

```

        {
            MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
        }
        else
        {
            //SelectByAttribute method is used to implement the filter
operations.
            kecamatanLayer.SelectByAttribute("[Nama_Kel] = 'KELURAHAN
POLOWIJEN'");
        }
    }
    else
    {
        MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
    }
}

private void toolStripButton25_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //Check the number of layers from MapControl
    if (map1.Layers.Count > 0)
    {
        //Declare a MapPolygonLayer
        MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);

        //TypeCast the first layer from MapControl to MapPolygonLayer.
        //Layers are 0 based, therefore 0 is going to grab the first
layer from the MapControl
        kecamatanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[1];

        {
            MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
        }
        else
        {
            //SelectByAttribute method is used to implement the filter
operations.

            kecamatanLayer.SelectByAttribute("[Nama_Kel] = 'KELURAHAN
PANDANWANGI'");
        }
    }
    else
    {
        MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
    }
}

private void toolStripButton26_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //Check the number of layers from MapControl

```

```

        if (map1.Layers.Count > 0)
        {
            //Declare a MapPolygonLayer
            MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);

            //TypeCast the first layer from MapControl to MapPolygonLayer.
            //Layers are 0 based, therefore 0 is going to grab the first
layer from the MapControl
            kecamatanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[1];

            if (kecamatanLayer == null)
            {
                MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
            }
            else
            {
                //SelectByAttribute method is used to implement the filter
operations.

                kecamatanLayer.SelectByAttribute("[Nama_Kel] = 'KELURAHAN
BALEARJOSARI'");
            }
        }
        else
        {
            MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
        }
    }

    private void toolStripButton27_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        //Check the number of layers from MapControl
        if (map1.Layers.Count > 0)
        {
            //Declare a MapPolygonLayer
            MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);

            //TypeCast the first layer from MapControl to MapPolygonLayer.
            //Layers are 0 based, therefore 0 is going to grab the first
layer from the MapControl
            kecamatanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[1];

            //Check whether kecamatanLayer is polygon layer or not
            if (kecamatanLayer == null)
            {
                MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
            }
            else
            {
                //SelectByAttribute method is used to implement the filter
operations.

                kecamatanLayer.SelectByAttribute("[Nama_Kel] = 'KELURAHAN
ARJOSARI'");
            }
        }
    }

```



```

        }
    }
    else
    {
        MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
    }
}

private void aboutMapViewToolStripMenuItem_Click(object sender,
EventArgs e)
{
    Form dlg = new About();
    if (DialogResult.OK == dlg.ShowDialog())
    {
    }
}

private void toolStripButton36_Click(object sender, EventArgs e)
{
}

private void toolStripButton11_Click(object sender, EventArgs e)
{
    {
        //Declare a datatable
        System.Data.DataTable dt = null;

        if (map1.Layers.Count > 0)
        {
            MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);
            kecamatanLayer = map1.Layers[0] as MapPolygonLayer;
            if (kecamatanLayer == null)
            {
                MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
            }
            else
            {
                //Get the shapefile's attribute table to our datatable
                dt = kecamatanLayer.DataSet.DataTable;
                //Call the sub ExportToExcel
                //This sub procedure expects a datatable as an input
                ExportToExcel(dt);
            }
        }
        else
        {
            MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
        }
    }
}

```

```

        }
    }

    private void clearAllLayerToolStripMenuItem_Click(object sender,
EventArgs e)
    {
        map1.Layers.Clear();
    }

    private void atributeTable1ToolStripMenuItem_Click(object sender,
EventArgs e)
    {
        //Declare a datatable
        DataTable dt = null;

        if (map1.Layers.Count > 0)
        {
            MapPolygonLayer kelurahanLayer = default(MapPolygonLayer);

            kelurahanLayer = (MapPolygonLayer)map1.Layers[1];

            if (kelurahanLayer == null)
            {
                MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
            }
            else
            {
                //Get the shapefile's attribute table to our datatabledt
                dt = kelurahanLayer.DataSet.DataTable;

                //Set the datagridviewdatasource from datatabledt
                dgvAttributeTable.DataSource = dt;
            }
        }
        else
        {
            MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
        }
    }

    private void exportToExcelToolStripMenuItem_Click(object sender,
EventArgs e)
    {
        //Declare a datatable
        System.Data.DataTable dt = null;

        if (map1.Layers.Count > 0)
        {

```

```

        MapPolygonLayer kecamatanLayer = default(MapPolygonLayer);
        kecamatanLayer = map1.Layers[0] as MapPolygonLayer;
        if (kecamatanLayer == null)
        {
            MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
        }
        else
        {
            //Get the shapefile's attribute table to our datatable dt
            dt = kecamatanLayer.DataSet.DataTable;
            //Call the sub ExportToExcel
            //This sub procedure expects a datatable as an input
            ExportToExcel(dt);
        }
    }
    else
    {
        MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
    }
}

private void exportToExcel1ToolStripMenuItem_Click(object sender,
EventArgs e)
{
    {
        //Declare a datatable
        System.Data.DataTable dt = null;

        if (map1.Layers.Count > 0)
        {
            MapPolygonLayer kelurahanLayer = default(MapPolygonLayer);
            kelurahanLayer = map1.Layers[1] as MapPolygonLayer;
            if (kelurahanLayer == null)
            {
                MessageBox.Show("The layer is not a polygon layer.");
            }
            else
            {
                //Get the shapefile's attribute table to our datatable
                dt = kelurahanLayer.DataSet.DataTable;
                //Call the sub ExportToExcel
                //This sub procedure expects a datatable as an input
                ExportToExcel1(dt);
            }
        }
        else
        {
            MessageBox.Show("Please add a layer to the map.");
        }
    }
}

```

```
        private void tutorialMapViewToolStripMenuItem_Click(object sender,
EventArgs e)
        {
            Form dlg = new Form1();
            if (DialogResult.OK == dlg.ShowDialog())
            {

            }

        }

        private void toolStripButton47_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            map1.FunctionMode = DotSpatial.Controls.FunctionMode.Measure;

        }

    }
}
```

SOURCE CODE FORM TUTORIAL APLIKASI MAPVIEW

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;

namespace MAPVIEW_BY_NIKSON
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();

            private void label19_Click(object sender, EventArgs e)
            {
                System.Diagnostics.Process.Start("http://crazyart01.blogspot.com/2014/08/mapview-use-dotspatial-open-source.html");
            }

            private void label3_Click(object sender, EventArgs e)
            {
                System.Diagnostics.Process.Start("http://crazyart01.blogspot.com/");
            }

            private void label23_Click(object sender, EventArgs e)
            {
                System.Diagnostics.Process.Start("www.black89rastaman@gmail.com");
            }

            private void button15_Click(object sender, EventArgs e)
            {
                System.Diagnostics.Process.Start("www.black89rastaman@gmail.com");
            }
        }
    }
}
```

SOURCE CODE FORM ABOUT APLIKASI MAPVIEW

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;

namespace MAPVIEW_BY_NIKSON
{
    public partial class About : Form
    {
        //deklarasi variable string dan menampung kalimat didalamnya
        string kata = "Start Now Take the First Step. Together We Can Change
the World.....MAPVIEW..!!! ©2014...ALBERTO DOMINIKSOY MEO...(0825034)™";
        //deklarasi nilai awal untuk label1
        int nilai_awal = 0;
        int panjang = 0;
        public About()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
        {

        }

        private void timer1_Tick(object sender, EventArgs e)
        {
            //menghitung panjang krakter pada variable kata
            panjang = Convert.ToInt16(kata.Length);
            //perulangan ketika nilai panjang sudah sama dengan nilai awal
            if (nilai_awal == panjang)
            {
                nilai_awal = 0;
            }
            //tesk dibuat seolah2 berjalan, dengan memanfaatkan pengurangan
            (panjang - nilai_awal)
            label1.Text = kata.Substring(nilai_awal, panjang - nilai_awal);
            nilai_awal = nilai_awal + 1;
        }

        private void label4_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            System.Diagnostics.Process.Start("www.black89rastaman@gmail.com");
        }
    }
}
```

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Alberto Dominiksoy Meo
NIM : 0825034
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul

**“PEMBUATAN APLIKASI MAPVIEW STAND ALONE MENGGUNAKAN
DOTSPATIAL OPEN SOURCE LIBRARY CONTROL 1.4 MENGGUNAKAN
BAHASA PEMROGRAMAN VISUAL C#”**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya oranglain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 29 September 2014

Yang membuat pernyataan

(Materai Rp.6000,)

Alberto Dominiksoy Meo

NIM : 0825034